~~H. nat.~~
~~357~~ l

Ratzeburg, J. T. C.

H. nat. 357 l

DIE

NATURWISSENSCHAFTEN

ALS GEGENSTAND

DES UNTERRICHTS, DES STUDIUMS UND DER PRÜFUNG

ZUR VERSTÄNDIGUNG

ZWISCHEN LEHRERN, LERNENDEN UND BEHÖRDEN

VON

DR. J. T. C. RATZEBURG,

PROFESSOR AN DER KÖNIGLICH PREUSSISCHEN AKADEMISCHEN FORSTLEHRANSTALT, RITTFR DES ROTHEN ADLER-ORDENS IV. KLASSE UND DER FRANZÖSISCHEN EHRENLEGION ETC.

MIT BEITRÄGEN

VON

HAMPE, FR. KÖHLER, LEGELER, LÜBEN, NÖRDLINGER, PHÖBUS, C. RAMMELSBERG, SAXESEN, F. W. SCHNEIDER, FR. SCHULZE.

MIT HOLZSCHNITTEN.

BERLIN, 1849.

IN DER NICOLAISCHEN BUCHHANDLUNG.

27. D.

Bayerische Staatsbibliothek München

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

— ingenuas didicisse fideliter artes
emollit mores, nec sinit esse feros.

Ovid ex Ponto II, 9. *v.* 47. 48.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

SEINEN THEUREN FREUNDEN UND STUDIENGENOSSEN

J. FR. BRANDT, R. GÖPPERT UND P. PHÖBUS

WIDMET

DIESEN DIDACTISCHEN VERSUCH

ALS EIN ZEICHEN SEINER UNVERÄNDERLICHEN ERGEBENHEIT

DER VERFASSER.

Vorwort.

Der Geist der Reformationen und der Revolutionen, welcher bisher nur im Politischen und Religiösen fühlbar wehte, hat sich seit Kurzem auch der Bildungsanstalten bemächtigt und besonders auch die Naturwissenschaften in seine Wirbel gezogen; immer lebhafter und ausgedehnter wird die Bewegung, in welcher sie als allgemeines Bildungsmittel oder als Quelle reinen menschlichen Genusses bald vor- bald zurückgeschoben, als Fachbildungsmittel in den mannigfaltigsten Richtungen verfolgt und in die verschiedensten Beziehungen zur Praxis gesetzt werden; in welcher endlich auch die für zu abgeschlossen geltenden Akademien nicht mehr unangetastet bleiben, sondern in das Volksleben hineingezogen werden sollen.

Aber wie es gewöhnlich bei so bewegten Verhandlungen geschieht, so wird auch hier die Sache einseitig aufgefafst, oder ein guter Gedanke zu flüchtig ausgeführt, oder auch wohl gar Unausführbares gefordert. Einzelne Abhandlungen, die sich die Verbesserung der bestehenden Zustände angelegen seyn lassen, haben, während es nicht in ihrem Plane lag, die benachbarten Disciplinen zu berücksichtigen, bald nur für gewisse Fächer, bald, ohne die Methode ins Einzelne zu verfolgen, für universelle Methodologie Ausgezeichnetes geleistet. Viele trefflichen Encyklopädien wieder, die wir bei ver-

schiedenen Völkern finden, behandeln die Naturwissenschaften theils nur als reine Wissenschaften, theils lassen sie dieselben als Dienerinnen eines Berufsfaches neben diesem Fache in den Hintergrund treten. Die Naturwissenschaften müssen aber auch einmal in den Vordergrund kommen, so dafs dann die verschiedenen Fächer, denen sie dienen sollen, nur eine verschiedene Schattirung abgeben; man soll hierbei sehen, wie viele verschiedenen Gefässe aus einem und demselben Quell friedlich neben einander schöpfen. Auch sollen Behörden, Lehrer und Schüler gemeinschaftlich eine Uebersicht des zu verarbeitenden Stoffes erhalten, um sich mit diesem, und darüber mit einander zu verständigen. Die Lehrer, denen es etwa an Erfahrung beim Eintritt in ein neues Fach fehlt, sollen einen Rathgeber beim Ausarbeiten ihrer Hefte, bei der Einrichtung ihrer Katheder-Vorträge, beim Zeichnen, bei Anlegung von Sammlungen u. s. f., finden.

Wie komme ich nun dazu, als Rathgeber und Führer in dieser Bewegung aufzutreten? Egoismus und Gewinnsucht sind mir fern, sonst hätte ich in einer für Privatunternehmungen günstigern Zeit hervortreten können; um Lob buhle ich nicht, sonst hätte ich mir eine minder schwierige Aufgabe wählen können. Ich bin bei diesem Versuche nur von dem Wunsche beseelt worden, in der so vielfach und verschiedenartig bewegten Zeit auch etwas zur Regelung unsrer Verhältnisse beizutragen. Ich habe gehofft, dafs er desto eher zu dem erwünschten hochwichtigen Ziele führen würde, je mehr er Widerspruch oder Beistimmung hervorriefe — kurz, ich beabsichtigte nur, die Blicke Erleuchteterer auf den Gegenstand zu lenken.

Indessen überhebt mich diese Bescheidung nicht der Pflicht, meine Berechtigung bei der Arbeit zu motiviren, und defshalb meine unbedeutende Person einen Augenblick von sich reden zu lassen. Man wird daraus entnehmen können, dafs ich vor vielen Andern nichts weiter voraus habe, als den Muth, bei einer vielleicht gerin-

geren Befähigung an eine solche Arbeit zu gehen, und die Hoffnung, dafs die geehrten Leser für die Mängel meiner durch die Vortrefflichkeit anderer Mittheilungen welche ich der Güte hochbegabter Freunde und Collegen (s. z. B. Naturlehre) verdanke, entschädigt werden dürften. Es ist unleugbar mein Verdienst, sie zu den Aeufserungen, die sie sonst wahrscheinlich verschwiegen oder doch nicht in weitere Kreise verbreitet haben würden, veranlafst zu haben.

Meine Bestimmung für das naturwissenschaftliche Lehrfach, die sich nicht zufällig fand, sondern in wahrer Lust und Liebe begründet war, hatte sich vor länger als 25 Jahren entschieden. Das Glück führte mich zu dem Triumvirat, welches an der Stirn dieses Werkes glänzt, und das während jahrelangen und in der Wissenschaft glücklichen Zusammenlebens, dann Zusammenhaltens aus weiter Ferne, den entscheidendsten Einflufs auf meine wissenschaftliche Richtung übte. Ich unterrichtete mündlich, indem ich Gelegenheit fand, die medizinischen und pharmaceutischen Lehr-Zimmer an der Universität Berlin docirend zu durchwandern, dann das naturwissenschaftliche Katheder der hiesigen akademischen Forstlehranstalt einzunehmen; ich suchte mich durch schriftliche Arbeiten in der reinen und angewandten Naturwissenschaft, die in eigenen Werken, in den *Novis Actis* und in verschiedenen Journalen erschienen sind, nützlich zu machen. Das Unterrichten von Kindern lernte ich an einem eigenen Sohn und an fremden Kindern kennen. So habe ich mich denn in den mannigfaltigsten Lehrgeschäften, die bald mehr eine formale, bald mehr eine materielle Ausbildung zum Ziele hatten, bewegt, bald mehr im Schreiben und Zeichnen, bald im Sprechen und Excursiren mich geübt, auch im Prüfungswesen Erfahrungen gesammelt.

Nach dem „*nonum prematur in annum*“ wird heutiges Tages wohl Niemand fragen, wenn ich auch das Geständnifs ablege, ich habe den Hauptbestand der ganzen

Arbeit, die Vertheilung der Lehrobjecte, die Ansichten über Behandlung derselben u. s. f. während eines Ferien-Aufenthaltes in dem einsamen Fischerdorfe Crampas an der Küste von Jasmund auf der Insel Rügen niedergeschrieben. Allerdings sind die meisten literarischen Notizen und Citate erst später nach und nach der Arbeit einverleibt worden, nachdem ich den gröfseren Büchervorräthen wieder näher gekommen war — die Phöbus'schen sogar gröfstentheils nach dem Manuscripte (s. Liter.). Ich befinde mich in dieser Beziehung in derselben Lage, über welche Phöbus (s. d. Liter.) sich in seinem Vorworte ausspricht. Eine solche Arbeit, wenn sie noch dazu Tagesfragen behandelt, lange hinlegen, hiefse sie ganz aufgeben; denn man wird nimmermehr fertig: je mehr man studirt, desto mehr kommt man in Versuchung zu schreiben; und doch soll diese Schrift nur eine Verständigung, und nicht eine Bibliothek, eine Encyklopädie seyn. Der geneigte Leser wird daher auch Nachsicht haben, wenn ihm viele Stellen nicht genug gefeilt, andre zu kurz behandelt, manche Bemerkungen an unrechter Stelle eingeschaltet zu seyn scheinen. Alles liefs sich nicht in gleicher Ausführlichkeit, nicht mit gleicher Sachkenntnifs behandeln.

Ich wünsche aufrichtig, es möge meine Schrift dazu beitragen, den Naturwissenschaften überall eine würdige angemessene Stellung anzuweisen, und über Bedeutung und Zweck derselben sich in allen Kreisen der Schul- und Fachlehrer zu verständigen, sie weder zu überschätzen, noch auch eine zu schlaffe Betreibung derselben zu dulden. Mögen unsere Fürsten fortfahren darauf hinzuwirken, dafs das goldene Zeitalter der Naturwissenschaften, die Epoche des Kosmos, möchte ich sagen, welche wir unter dem Einflusse eines Humboldt gehabt haben, nicht verfalle, und dafs der Quell, welcher seit Decennien so reichlich fliefst, nicht versiege. Sie hat uns zahllose tüchtige, gröfsere und kleinere Arbeiten geliefert, die die Wis-

senschaft bereicherten, die Gewerbe unterstützten und veredelten, sie hat die graphische Darstellung naturhistorischer Gegenstände auf eine Höhe gebracht, auf der sich zu erhalten sie auch unter den günstigsten Umständen Mühe haben wird (s. Abbildungen.). Wahre Kenner werden diese Behauptung nicht übertrieben finden, wenn sie an die mühsamen und naturgetreuen, zum Theil unübertrefflich splendiden Darstellungen in der Reise des Prinzen Adalbert von Preussen, an Ehrenberg's *Infusorien* und *Symbolae physicae*, an L. v. Buch's *canarische Inseln* sich erinnern, wenn sie die v. Kittlitz'schen *Vegetations-Ansichten aus dem Stillen Ocean*, Schlemm's *Arterien-Kopf*, Meyen's Weltumseglung, des Grafen Hoffmannsegg *Flora lusitanica*, Willdenow's *hortus Berolinensis*, Germar's und Göppert's *Steinkohlen-Flora*, Stein's *Entomotomien*, v. Hagenow's *Kreide-Thiere*, Berendt's *Bernstein-Einschlüsse*, Bürde's *Säugethiere*, Kützing's *Algen* und die vielen schönen illustrirten akademischen Abhandlungen und andern Werke des vaterländischen Fleifses, selbst die zahlreichen Dissertationen zoologischen, anatomischen und pathologisch-anatomischen Inhalts betrachten.

Auch einige aus unsern Kunst-Ateliers hervorgegangene Werke des Alterthums, wenn sie auch nur zuweilen an unser naturhistorisches Gebiet streifen, dürfen wir anführen, wie z. B. Zahn's und Ternite's Abbildungen und vorzüglich das Prachtwerk über ägyptische Denkmäler von Lepsius, welches gegenwärtig auf Befehl des Königs herausgegeben wird.

Es ist ein wahrhaft erhebendes patriotisches Gefühl zu sehen, wie viel edle Männer tief wissenschaftliche Speise für das Volk und für das Leben mundrecht gemacht haben, indem sie ohne Eigennutz in wirklich bildenden Volksversammlungen Vorträge über Naturwissenschaften halten und den mit denselben zusammenhangenden bürgerlichen Gewerben ihr ganzes Leben widmen. Mögen sie den Lohn

für ihre Bestrebungen vorläufig in sich tragen. Die äussere Anerkennung wird nicht ausbleiben, sobald das Volk auf diejenige Stufe der Bildung gehoben seyn wird, dass es die Kraft des Naturelements erkennt und eine Stütze wahrer Religiosität darin findet.

Neustadt-Eberswalde
am Tage der
achtzigsten Geburtsfeier
A. v. HUMBOLDT'S.

Der Verfasser.

Inhalt.

Literatur p. I — LXXI.
Einleitung p. 1 — 3.

Erster Theil.

Naturwissenschaftlicher Schulunterricht.

Die Naturwissenschaften werden als Grundwissenschaften bald vor-, bald zurückgeschoben, je nachdem man es mit Anstalten zu thun hat, die mit dem Unterricht abschliessen (Realschulen) oder nicht abschliessen (Gymnasien). Den Realschulen lässt man sie als Bildungselement unweigerlich, nur um die Gymnasien dreht sich der Streit (p. 4 — 6.). Die Gymnasien dürfen aber eben so wenig wie andre Bildungsanstalten eines Mittels entbehren, welches den Menschen zunächst über seine wahre Stellung und Aufgabe belehrt. Wer nicht mit der Erkenntniss der Natur und mit dem Sehenlernen in der Jugend den Anfang macht, wird darin nimmer etwas leisten (p. 6 — 9.).

Erste Frage.

Darf die humanistische Bildung zu Gunsten der Naturwissenschaften verkürzt werden?

Die Nothwendigkeit einer ungeschmälerten humanistischen Bildung wird nicht bloss von Schulmännern vertheidigt, auch Praktiker und Fachgelehrte erkennen sie an; alle wissenschaftlich begründeten Fächer bedürfen einer von Humanität gepflegten Vorbildung, sie ist sogar denen überaus förderlich, welche dem Kaufmannsstande oder einem bürgerlichen Gewerbe sich widmen (p. 9 — 11.). Das humanistische Element besitzt, auch abgesehen von dem logischen Standpunkte der Beurtheilung, den formal bildenden Character erfahrungsmässig in höherem Grade als das naturwissenschaftliche, eben so wie die alten Sprachen ein besseres Bildungsmittel als die neueren abgeben (p. 11 — 12.). Die Gründe der Unzufriedenheit mit dem ältern, bewährtern Bildungselement dürften jetzt grösstentheils beseitigt seyn (p. 12. bis 13.) — Vermittelungsversuche (p. 13 — 16.) —.

Zweite Frage.

Müssen die Naturwissenschaften als Bildungsmittel für den Gymnasialunterricht aufgenommen werden, und nach welcher Ansicht ist dieser Unterricht zu leiten?

Wenn die Naturwissenschaften auch den classischen Studien an formal und ideal bildender Kraft nachstehen, so müssen sie nichts desto weniger in den Lehrplan aufgenommen werden. Ihre Berechtigung bezweifeln oder bestreiten auch nur Wenige. Desto schwerer ist es, über ihre Behandlung einig zu werden und geeignete Lehrer für dieselben zu finden. Sie sind, wie alle Schulwissenschaften, nicht als Zweck, sondern vielmehr als Mittel zum Zweck zu betrachten. Obgleich sie also nur auf formale und ideale Bildung berechnet sind, so ist nicht zu vermeiden, dass so der Schüler sich auch von der Materie etwas aneigne; deren Auswahl ist daher von grosser Wichtigkeit (p. 16.—23.). Sie muss aus den erschiedensten naturwissenschaftlichen Disciplinen entnommen werden (p. 23—29.), nemlich

A. aus der Botanik (p. 29—34.) ein *terminologisch-descriptiver Cursus* (p. 35—38.), ein *systematischer* (p. 38—40.), ein *anatomisch-physiologischer*;

B. aus der Zoologie (p. 41—43.) ein *entomologischer* (p. 43—44.), ein *ornithologischer* (p. 44—46.), einer über *Säugethiere*, *Amphibien* und *Fische* (p. 46.), ein vierter über *Krebse*, *Spinnen*, *Ringwürmer* und *die niedern Thiere* (p. 46—47.), und fünftens ein *physiologisch-anatomischer* (p. 47—48.);

C. aus der Mineralogie (p. 48—49.), ein *oryktognostisch-geognostisch-descriptiver* und ein *crystallographischer* (p. 49—51.), ein *chemisch-diagnostischer* und *systematischer* (p. 51—52.), und ein vierter *geologischer* (p. 52—53.); ferner ist der Stoff zu entnehmen

D. aus der Chemie (Ein Cursus) (p. 53—56.),

E. aus der Physik (Ein Cursus) (p. 56—59.),

F. aus der mathematischen Geographie und Physik des Himmels (Ein Cursus) (p. 60—61.),

G. aus der physicalischen Geographie (Ein Cursus) (p. 61—68.),

H. aus der Zeichenkunst (p. 68—71.).

Die Schülerzahl in den naturhistorischen Classen darf nicht zu gross seyn (p. 71—72). Die hier aufgestellten Lehrobjecte müssen nach einem progressiven System auf die verschiedenen Classen vertheilt werden (p. 72—75.). Uebergangsschulen (p. 75—77.) Methode (p. 77—84.). Vertheilung der Lehrobjecte an die Lehrer (p. 84—88.). Gleiche Lehrbücher durch das ganze Land? (p. 88—90.).

Dritte Frage.

Kann der naturwissenschaftliche Fachunterricht durch den Gymnasialunterricht entbehrlich gemacht, oder wesentlich verändert werden?

Gymnasial- und Fachunterricht haben dieselben Gegenstände zur Auf-

gabe, aber sie müssen diese nach der verschiedenen Verstandesreife und nach dem verschiedenen (formalen und materialen) Bedürfniss ihrer Schüler verschieden lösen (p. 90 — 95.).

Zweiter Theil.

Der naturwissenschaftliche Unterricht als Förderungsmittel der Fachstudien und als Mittel zur Erweiterung des menschlichen Wissens überhaupt — Autodidactik.

Der Unterricht soll praktisch und wissenschaftlich zugleich eingerichtet werden (p. 96 — 100.). Er soll ein vergleichender seyn und muss die Generalien so wie die Specialien für sich lehren. Die Principien, denen er folgt, sind verschieden, je nachdem er für das eine oder andre Fach ertheilt wird (p. 100 — 107.). Es sind nur wenige Lehrer dabei beschäftigt, oder viele (p. 107 — 114.). Wichtigkeit der Concentration oder Dismembration desselben (p. 114 — 117.).

Erster Abschnitt.

Von der allgemeinen oder eigentlich didactischen Behandlung der Naturwissenschaften.

Man kann der ganzen Natur oder einzelnen Theilen derselben eine *morphologische, anatomische, biologische, chemisch-physicalische* u. s. f. Seite abgewinnen (p. 117 — 126.). Man muss die *Entwicklungsgeschichte* derselben studiren (p. 126 — 128.), und eine philosophische Betrachtung zu Hilfe nehmen (p. 128 — 136.). Diese allgemeine Auffassung der Natur ist gewöhnlich die erste beim Unterrichte, sie kann aber auch der speciellen Ueberlieferung nachstehen (p. 136 — 140.). Ueberall ist das Selbstsehen, und zwar oft mit bewaffneten Augen, hochwichtig (p. 140. bis 142.). Die zweckmässige Behandlung dieser Generalien begründet die Methode. Der Lehrer muss sie ganz in seiner Gewalt haben und den Schülern den zweckmässigsten (vom Formalen zum Materialen fortschreitenden) Studienplan vorschreiben können, damit ein allmäliger Fortschritt von den *Vorbereitungswissenschaften* zum *fachlichen Wissen* und *Können* der Anordnung der Prüfungen für allgemeine Bildung, Hilfs- und Handwissenschaften entspreche (p. 143 — 149.).

Zweiter Abschnitt.

Von den einzelnen naturwissenschaftlichen Gebieten, geordnet nach den Fächern.

Selbständige Disciplinen sind: Botanik, Zoologie, Mineralogie nebst der Naturlehre, zu welcher letztern Atmosphärologie und Meteorologie sich gesellen, die eben so wenig für sich bestehen können, wie die physicalische (oder reine) Geographie. Astronomie, Geogonie und grossentheils auch Paläontologie bleiben hier ausgeschlossen (p. 149 — 150.). Die einzelnen Gebiete sind sorgfältig abzustecken, ihre

Aufgaben zu stellen und nach den Fächern, denen sie dienen, zu ordnen (p. 150 — 151.).

Erste Hilfswissenschaft.

Botanik.

Sie muss als allgemeine und specielle vorgetragen werden (p. 152. bis 153.).

Erste Abtheilung.

Specielle Botanik.

I. *Die forstliche Botanik* in zwei Vorlesungen (Forstbotanik und Forstunkräuter) (p. 153 — 161.); II. *landwirthschaftliche Botanik* in zwei Vorlesungen (landwirthschaftliche Culturgewächse und Unkräuter) (p. 161. bis 165.); III. *gärtnerische Botanik* in zwei Vorlesungen (Culturgewächse und Unkräuter) (p. 165 — 167.); IV. *bauliche Botanik* in Einer Vorlesung (p. 168 — 171.); V. *medizinische und pharmazeutische Botanik* in Einer Vorlesung (p. 171 — 174.); VI. *toxicologische Botanik* in Einer Vorlesung (p. 174 — 175.).

Zweite Abtheilung.

Allgemeine Botanik.

Sie ist für die verschiedenen Fächer verschieden vorzutrageu, je nachdem diese mehr an der biologischen oder an der morphologischen oder an der chemischen Seite der Botanik betheiligt sind (p. 175 — 178.). Für einige Fächer ist daher noch eine *Phytonomie* oder wohl gar eine *Xylotomie* abgesondert vorzutragen (p. 178 — 188.), oder eine Anleitung zum Selbstudium zu geben (p. 188 — 192.).

Zweite Hilfswissenschaft.

Zoologie.

Sie schickt entweder eine *allgemeine Zoologie* der *speciellen* voraus, und begleitet sie mit einem psychologischen Capitel, oder sie erörtert diese Generalien bei den einzelnen Thierclassen (p. 192 — 197.). Wir trennen hier

A. Entomologie

(p. 197 — 201.), und zwar specielle I. der *Forstinsecten* (p. 201. bis 203.), II. der *Garteninsecten* (p. 204 — 206.), III. der *landwirthschaftlichen Insecten* (p. 206 — 211.), IV. der *medizinischen Insecten* (p. 211. bis 213.), und allgemeine, nebst Anleitung zum Selbstudium der Entomologie (p. 213 — 224.).

B. Ornithologie

(p. 225 — 226.), und zwar specielle I. der den *Forstmann und Jäger* (p. 226 — 228.), II. III. der den *Gärtner und Landwirth*, IV. der den *Arzt und Pharmazeuten* (p. 229.) angehenden Vögel, und allgemeine, nebst Anleitung zum Selbstudium (p. 229 — 237.).

C. Säugethiere, Amphibien, Fische für *Land- und Forstwirth und Gärtner* (p. 237—241.) und für *Mediziner und Pharmazeuten* (p. 241—242.).

D. Arachniden, Crustaceen und niedere Thiere für *Land- und Forstwirth und Gärtner* (p. 242—244.) und für *Medizin und Pharmazie* (p. 244—245.).

Dritte Hilfswissenschaft.

Mineralogie.

Das verschiedene Interesse unsrer Fächer gebietet hier Oryktognosie und Geognosie zu trennen (p. 245—248.).

A. Oryktognosie.

Nothwendigkeit der Trennung von allgemeiner Oryktognosie sammt dem Selbstudium (p. 248—263) und specieller, und zwar I. *forstlicher* (p. 263—265.), II. III. *land- und gartenwirthschaftlicher* (p. 265.), IV. *medizinischer und pharmazeutischer* (p. 265—266.), V. *toxicologischer* (p. 266—267.), VI. *bergmännischer* (p. 267—268.), und VII. *baulicher* (p. 268—269.).

B. Geognosie.

Trennung von allgemeiner (p. 269—275.) und specieller, und zwar I. *forstlicher* (p. 275—280.), II. *landwirthschaftlicher* (p. 280. bis 281.), III. *gärtnerischer* (p. 281—282.), IV. *bergmännischer* (p. 282. bis 287.), V. *baulicher* (p. 288—291.), und VI. *medizinischer und pharmazeutischer* (p. 291—293.).

Vierte Hilfswissenschaft.

Naturlehre

wird hier vereinigt aus Physik und Chemie vorgetragen. Verhältniss eines allgemeinen Theils zum speciellen. Ansprüche der verschiedenen Fächer an sie (p. 294—298.). I. *Medizinische* (p. 298—305.), II. *pharmazeutische* (p. 305—314.), III. *berg- und hüttenmännische* (p. 314—321.), IV. *bauliche* (p. 321—330.), V. *landwirthschaftliche* (p. 330—352.), VI. *gärtnerische* (p. 352—359.), und VII. *forstliche* (p. 359—367.).

Dritter Abschnitt.

Abbildungen

unterstützen die naturhistorischen Studien. Man zeichnet auf Papier oder an die Tafel (p. 367—378.), und vervielfältigt die Zeichnungen durch Kupferstich, Lithographie u. s. f. (p. 378—386.).

Vierter Abschnitt.

Reisen

als Hilfsmittel bei den naturhistorischen Studien (p. 386—390.). Ostsee-

küsten und Rügen (p. 390 — 400.). Norddeutsche Ebene (p. 400 — 410.). Westliche Gebirgsländer von Mitteldeutschland (p. 410 — 416.). Harz und Thüringer Wald (p. 416 — 423.). Oestliche Gebirgsländer (p. 423 — 431.). Süd-Deutschland (p. 431 — 432.).

Fünfter Abschnitt.

Sammlungen als Unterrichtsmittel.

Sie sind nach den Gegenständen und dem Zwecke verschieden und umfassen unorganische wie organische Körper, und zwar sowohl lebende wie todte (p. 432 — 452.).

Dritter Theil.

Prüfungen in den Naturwissenschaften.

Es giebt gewisse, von allen Fächern zu berücksichtigende Grundsätze und Prüfungsnormen, und wieder solche, die nur auf gewisse Fächer anwendbar sind (p. 453 — 479.). Versuch, ein Regulativ (für forstliche Prüfungen) festzustellen (p. 479 — 481.).

Literatur.

Im Ganzen ist die Zahl der hier aufgenommenen Schriften nur unbedeutend zu nennen, wenn man auf den ungeheuern Umfang der naturwissenschaftlichen Schul- und Fachliteratur sieht. Aber es bedarf wohl kaum der Erinnerung, dass lange nicht Alles hierher gehört, was vortrefflich ist, und dass alles dasjenige, was in Diesterweg's Wegweiser, in der pädagogischen Revue und dem pädagogischen Jahresberichte so fleissig gesammelt und zum Theil kurz und treffend characterisirt worden ist, füglich hier wegbleiben kann. Es mussten überhaupt alle eigentlichen Lehr- und Handbücher wegbleiben, wenn sie nicht etwa sehr vorzüglich waren oder einen eigenen Weg in einem noch nicht didactisch recht durchgearbeiteten Fache einschlugen. Alsdann durften auch aus den pädagogischen Werken nur diejenigen ausgewählt werden, welche einer eigenthümlichen Methode folgten oder sonst durch vortheilhafte Einrichtung beim Unterrichte berühmt geworden waren. Dass ich aber auch manches hierher gehörende Wichtige übersehen habe, versteht sich von selbst; es wird mir dies Niemand zur Last legen, der die Menge kleiner Abhandlungen, Schulprogramme und Dissertationen kennt, die in allen Gegenden von Deutschland grade für dieses Fach herauskommen, und öfters nur wenig über den Ort des Erscheinens hinaus gehen. Gewiss fehlt mir auch manches wichtige grössere Werk. Wie hätte ich aber bei dem grossen Umfange der Aufgabe, die ich mir steckte, Alles lesen können, selbst wenn ich es gekannt hätte! wer weiss, ob der Leser, der eine Uebersicht und Originalität verlangt, damit zufrieden gewesen wäre.

Für manches Minus wird der geehrte Leser, hoffe ich, auch wieder durch ein unerwartetes Plus entschädigt werden, denn es sind mir Fach-Journale zugänglich und bekannt gewesen, die wenig ins grosse Publicum kommen, und überdiess ist mir manche seltne und wenig bekannte Schrift durch die zuvorkommende Güte meiner Freunde suppeditirt worden. In dieser Beziehung bin ich den Herren v. Babo, Brischke, Donop, Fritze, Göppert, Langbein, Lüben, Phö-

bus, Reichenbach und Fr. Schulze besonders dankbar verpflichtet. Die Herren Geheimenräthe Karsten und Schmid öffneten mir freundlichst mehrere grosse Bibliotheken unserer Hauptstadt und Herr Dr. Parthey versah mich mit freundlicher Bereitwilligkeit mit Büchern.

Eine wichtige Classe von Büchern, die ich aufnehmen musste, bilden die die einzelnen Fächer in Umrissen schildernden. Die Encyklopädien waren mir die liebsten. Leider hat nur noch nicht jedes Fach eine tüchtige Encyclopädie, ein Umstand, der didactisch nicht unwichtig ist. Durch eine medizinische Encyclopädie, wie die Heusinger'sche, wird zwar der Studirende noch nicht zum Arzte, aber sie unterstützt ihn ausserordentlich durch Darlegung und Critik verschiedener Methoden, reiche Auswahl der Bücher aller Hilfs- und und Hauptwissenschaften, sowie selbst dadurch, dass sie ihn bei Zeiten mit den Prüfungen bekannt macht, die er zu bestehen, und den verschiedenen Cursen, die er bis dahin durchzumachen hat. Man kann dergleichen nicht oft genug wiederholen.

Am wenigsten genügt in dieser Beziehung die bauliche Literatur. S. Wolfram. Auch in der berg- und hüttenmännischen Literatur muss man sich, wenn man alles das Fach Betreffende zusammen haben will, es aus vielen Büchern zusammensuchen. Für Bergbau sagte mir Brard am meisten zu. In den übrigen Fächern ist es besser bestellt. Für die Forstwissenschaft gewähren Cotta, Hundeshagen einen Ueberblick, für die Gärtnerei Loudon und die Berliner Handbibliothek von Bouché etc. Im Landwirthschaftlichen hat man Loudon, und im Medizinischen und Pharmazeutischen ausser vielen andern Büchern besonders Heusinger.

Eine anderweitige Classification der aufgenommenen Schriften, z. B. in solche, welche zum Reisen (Nördlinger, Ratzeburg) oder Beobachten (v. Siebold) anleiten (itinerarische und catanoetische), für Autodidacten sich eignen (Leunis), artistisch wichtig sind (Ehrenberg) u. dergl. m., wird der Leser nach seinen verschiedenen Zwecken am besten selbst bewerkstelligen können. Der kurze Bericht, welchen ich überall lieferte, wird ihn dabei unterstützen. Auch dies Verfahren der Relation scheint mir didactisch wichtig, denn aus trocknen Literatur-Verzeichnissen lernt der Uneingeweihte wenig; er muss auf den wesentlichsten Inhalt der Werke aufmerksam gemacht werden. Pragmatisch geschichtlich konnte die Literatur nicht geordnet werden.

Als die höchste Aufgabe der Literatur sehe ich es an, die Schriften verschiedener Nationen in einem jeden Fache zusammenzustellen, damit man daraus lerne, welchen Standpunkt jene für ein jedes Fach und für die Entwickelung des Unterrichts und der ganzen Wissenschaft einnehme. Die Lösung dieser Aufgabe wird aber wohl noch sehr fern liegen. Herr Staatsrath Brandt in St. Petersburg hatte

mir eine Skizze des Unterrichtswesens in Russland zugesagt; sie ist aber nicht zur rechten Zeit eingetroffen, um noch hier an der gehörigen Stelle aufgenommeu zu werden.

1. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.*

In diesem, der Belehrung des Forstmannes gewidmeten Journal haben sich von Zeit zu Zeit Stimmen über Unterricht- und Unterrichtsmittel vernehmen lassen, theils ganz gelegentlich, theils in besondern dem Gegenstande gewidmeten Abhandlungen. Unter den letztern empfehle ich, ausser den bei v. Berg angeführten, besonders 2 der allgemeinen Beachtung: beide stehen in Verbindung mit den von Pfeil (s. krit. Blätt.) aufgestellten Ansichten.

A. *In dem ältern Journal, herausgegeben* von Stephan Behlen. *Neue Folge. Frankfurt a. M. Jahrgang* 1845. p. 121—128. ein Aufsatz von Th. Hartig: *„Ueber die Verbindung forstlicher mit anderen Bildungsanstalten."*

Eine Kritik des Pfeil'schen Aufsatzes in den krit. Blättern sub B. Der Verfasser nimmt die combinirten Lehranstalten in Schutz, weil sie grössere Kräfte für den Unterricht vereinigen. Er sagt: „Pfeil wolle isolirte Fachschulen, auf denen wegen Mangels an Zeit und Kräften, die Naturwissenschaften mit Beschränkung auf das den Forstmann unmittelbar Berührende vorgetragen werden." „Das hiesse, fährt er fort, es soll aus den verschiedenen Lehrzweigen nur das Specielle ausgewählt, das Allgemeine aber hinweggelassen werden." Das liegt aber in der That weder in Pfeil's Worten, noch in seiner Idee. Denn, wenn er in dem von mir *„Regulativ"* genannten Abschnitte Anatomie und Physiologie, Systematik u. s. f. verlangt, so sind das doch entschieden Generalia. Wie könnte es auch Jemandem einfallen, einen speciellen Theil ohne den generellen zu lesen? Wenigstens finden sich in dem Neustädter Lectionsplane bei den meisten Disciplinen beide besonders angekündigt (s. im 2ten Theil die Hodegetik). Im 2ten Theil komme ich gleich auf den ersten Seiten auf Hartig's fernere Forderungen der Gründlichkeit u. s. f. zurück. Endlich kritisirt er auch die Excursionen, welche täglich angestellt werden, und meint, es sei nicht zweckmässig, die Vorlesungen täglich zu unterbrechen — in Neustadt unterbrechen sie nicht, sondern beschliessen die Geschäfte des Tages ambulando. — Am Schlusse des Aufsatzes ist eine wissenschaftliche Autobiographie, welche den Freunden des Verfassers wichtig seyn dürfte.

B. *Desselben Journals neue Folge. Jahrg* 1848. *Herausgegeben von* v. Wedekind. *Mon. Oct. p.* 373—377. ein Aufsatz (anonym): *„Die deutsche Einheit und die deutschen Forst-Lehranstalten."*

Schon aus dem Titel wird man abnehmen können, dass es sich hier um Einheit der Lehranstalten handelt. Der Verfasser fragt: „Ob nicht bei dem jetzigen Drange nach deutscher Einheit auch eine Vereinigung mehrerer Forstlehranstalten zeitgemäss und für

das Ganze der Wissenschaft rathsam und nützlich sein dürfte?" Man würde an Kosten sparen und zu grossartigeren Untersuchungen und forstlichen Versuchen schreiten können u. s. f. Es wird hier ein Unterschied gemacht zwischen öffentlichen Forstlehranstalten, welche isolirte Fachschulen sind (Aschaffenburg, Eisenach, Neustadt Ew., Mariabrunn, Melsungen, Münden) und solchen, welche mit landwirthschaftlichen Lehranstalten combinirt sind (Hohenheim, Tharand) oder gar mit polytechnischen Schulen (Braunschweig, Carlsruhe) oder mit Universitäten (Giessen).

Der Verfasser schlägt nun 5 von jenen vor, welche sich zu deutschen Forstakademien eignen möchten: Aschaffenburg, Neustadt, Mariabrunn, Hohenheim und Tharand. Eine Versammlung, welche Deputirte von allen deutschen Forstlehranstalten, behufs einer allgemeinen Berathung, empfinge, wird zum Schlusse verlangt. Weiteres s. in meinem 2ten Th. p. 115. f.

2. *Allgemeine Medizinische Centralzeitung.* Jahrgang 16. Berl. 1847. p. 81, 82.

Ein Wort von Fischer (in Erfurt) über Vorzüglichkeit der Realschulen als Vorbildungsanstalt für Mediziner.

Wichtig, weil der Verfasser sich hier auf den schon von mehreren Medizinern und Nichtmedizinern geführten Streit: ob Gymnasien oder Realschulen, bezieht. Motivirt sind die Aussprüche leider nur wenig.

3. W. Barentin (Oberlehrer am kölnischen Realgymnasium). *Lehrbuch der Technologie für Real- und Gewerbeschulen. Giessen* 1848. *3te Auflage.* 223 Seiten mit vielen Holzschnitten.

Man ist noch nicht einig, ob Technologie auf Schulen gelehrt oder wenigstens (in der Mineralogie, Chemie u s. f.) benutzt werden darf, oder nicht. Wenn dies erlaubt ist, was ich nicht bezweifle, da die Technologie die Mittelsperson zwischen der Theorie und Praxis ist, und diese Vermittlerin schon von jungen Leuten, gleichsam als Symbol des Lebens, gekannt werden muss, so kann ich keine Schrift dringender empfehlen als diese. Denn sie ist kurz und übersichtlich und von einem Manne verfasst, der die Bedürfnisse der Schule kennt.

4. Bartholomäi (Lehrer am pädagogischen Seminar zu Jena) *allgemeine Pädagogik* in Nacke's *Pädag. Jahresberichte. Jahrg.* I. p. 1—21.

In der Darlegung seiner Ansichten über geistige Erziehung erwähnt der Verfasser auch der Methode (p. 5—7), und, wenn er diese auch nicht allein mit Rücksicht auf naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt, so kann doch auch der letztere viel Treffliches aus der geistreichen Auffassung und scharfen Unterscheidung des tüchtigen Mathematikers entnehmen.

Indem er seine Methode durchaus philosophisch begründet und sie von der Natur des Geistes und der Natur des Lehrgegenstan-

des abhängig macht, macht er sie selbst zu einem naturwissenschaftlichen Object. Er dringt z. B. auf Befestigung in den Elementen — denn Elemente giebt's auf jeder Stufe des Unterrichts —, berücksichtigt die verschiedenen Anlagen — in dem Einen werden die, in dem Andern jene Vorstellungsweisen fester und sicherer —, empfiehlt das Aufsteigen nach gewissen Stufen überall — z. B. auf der ersten Anschauung, auf der zweiten Zergliederung des Ganzen in seine einzelnsten Theile, und auf der dritten Zusammenstellung des Materials nach allgemeinen Gesichtspunkten u. s. f. Besonders zu beachten ist der letzte Satz (p. 7.): „jeder Unterrichtsgegenstand ist Selbstzweck, d. h. er muss dem Schüler auch für sich schon etwas sein, nicht blosse Vorbereitung....". Wenn also auch der ganze naturwissenschaftliche Unterricht in seinen einzelnsten Theilen nur Mittel zum Zweck in der Idee des Lehrers ist, so muss der Schüler das nicht merken.

Dies wurde im 1sten Theile bei der Darlegung der Methode, so wie manches Andere, z. B. Characteristik der verschiedenen Anstalten (Schule und Fachschule), im 2ten Theile benutzt.

5. E. v. Berg (Director der Forstacademie Tharand) unter der Chiffre —e—, hat in der *allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung* (s. dort) *im Jahrgang* 1844 *p.* 121. *f.*
seine Ansichten über „Schulbildung" der zum Forstfache Abgehenden geäussert, und der Maturität dadurch, dass er „die Preussen die bei Weitem Gebildetsten" nennt, das Wort geredet. Combinirte Lehranstalten hält er nicht für zweckmässig.

Im Jahrgang 1845 *p.* 31. *f.* hat er ebenfalls einen didactisch wichtigen Aufsatz über das hannöversche Feldjägercorps und die Verlegung der Forstschule von Clausthal nach Münden.

6. E. Boll (Prediger und Lehrer zu Neu-Brandenburg), *Meklenburg, eine naturgeschichtliche und geographische Schilderung.* Neu-Brandenburg 1847.

Der Verfasser, ein Mann, der sich viel mit der speciellen Naturgeschichte, namentlich mit der vaterländischen, beschäftigt hat, wie schon früher aus seiner *Geognosie der deutschen Ostseeländer, Neu-Brandenburg* 1846, bekannt geworden ist, tritt uns hier in einer Arbeit entgegen, welche zu den eigenthümlichsten gehört und eben so von den Bearbeitern einer physicalischen Geographie, wie von den Lehrern der Schule berücksichtigt zu werden verdient. Ich bin p. 67. etwas näher auf seine Methode eingegangen und habe überhaupt dieselbe bei meinem in der physicalischen Geographie gegebenen Plane öfters im Auge gehabt.

7. Bonnell (Gymnasialdirector in Berlin) siehe Heydemann und Mützell.

8. C. Fr. Bouché, A. Dietrich, C. J. Fintelmann, Legeler, Lenné, Nietner, *Handbibliothek für Gärtner und Liebhaber*

der Gärtnerei. Berlin 1842. *In* 6 *Abtheilungen mit vielen Bänden in gr.* 12*mo.*

Das neueste und beste mir bekannte Buch, in welchem neben der praktischen Gärtnerei die Naturwissenschaften gelehrt werden. Es sind nur wenige Theile der Naturgeschichte, die ich vermisse oder die mir zu unvollständig bearbeitet zu seyn scheinen. Den Insecten ist ein kleiner Abschnitt am Schlusse des 3ten Theils (p. 593—613.) von unserm Bouché und am Schluss des 2ten Theils von Nietner gewidmet. Einige Säugethiere, Vögel, Mollusken und Annulaten führt Nietner in seinem 2ten Theile (p. 549. f.) auf. Die Mineralogie hat Legeler im 1sten Theile der 1sten Abtheilung der Bodenkunde eingestreut. Man hätte ihr nach meiner Ansicht (s. p. 281.) einen besondern Band einräumen können. Die Vertheilung des Stoffes an die Autoren ist folgendermassen erfolgt:

1ste Abtheilung. *Wissenschaftl. Vorbereitung für d. Gärtner.*

1ster Theil: *Mathematik, Zeichenkunst, Physik und Chemie* von Legeler. Der Theil enthält viele Abbildungen über Anlage von Gärten, Meteorologie u. s. f.

2ter Theil: *Botanik* von Dietrich,

1*ster Theil: allgemeine oder theoretische Botanik.*

2*ter - besondere oder praktische Botanik.*

3*ter - besondere oder praktische Botanik.* In den drei Theilen ist Systematik, Terminologie und Phytonomie enthalten.

2te Abtheilung. *Küchengärtnerei* von Nietner in 2 Theilen. Enthält nicht allein die Cultur der krautartigen Gewächse des Küchengartens, sondern auch die Bepflanzung desselben mit Obstbäumen (dabei die Sorten). Eine Abtheilung handelt von der Cultur der Pilze, eine vom Aufbewahren sämmtlicher Erzeugnisse und eine von Pflanzenkrankheiten (Th. 2. p. 532. f.). Auch der Weinschnitt ist kurz durchgenommen.

3te Abtheilung. *Obstbaumzucht* von Fintelmann in 2 Thln. Hier ist das Obst zum Hauptgegenstande gemacht und der Weinstock sehr ausführlich behandelt. Abbildungen von Früchten, Spalieren etc.

4te Abtheilung. *Blumenzucht* von Bouché in 3 Thln. Etwa 6000 Species sind alphabetisch aufgeführt und mit Angaben über Cultur versehen. Es ist also ein eigentlich botanisches Buch. Es wäre zu wünschen, dass die Botaniker und auch die Naturforscher überhaupt sich mit den Erfahrungen bekannt machen, die der Verfasser beim Aussäen, beim Ausheben, Verpflanzen, Dislociren, Feucht- und Trockenhalten zu verschiedenen Vegetationsperioden mittheilt. Aufbewahrung der Samen und Verpackung der Pflanzen am Schluss des 3ten Theils sind nicht zu übersehen.

5te Abtheilung.

6te Abtheilung. *Treiberei* von Legeler. Mit einer physiologisch-, physicalisch-bodenkundlichen Einleitung.

P. S. Nach einer Ankündigung in der 4ten Abtheilung sollte die 5te Abtheilung die *Treiberei* liefern, und in der 6ten war Lenné's *schöne oder bildende Gartenkunst* versprochen. Von dieser habe ich nichts erfahren können. Legeler scheint dafür die 5te Abtheilung offen gelassen zu haben.

Das *vollständige Lexicon der Gärtnerei und Botanik* von Fr. G. Dietrich, welches von 1802—1840 erschien (Berlin) und lange als das werthvollste Werk galt, dürfte durch diese Handbibliothek überflüssig gemacht worden seyn. Loudon's *Encyclopädie*, die in der Gärtnerei, wie in der Landwirthschaft (s. Loudon) ihre Vielseitigkeit zeigt, ist zu sehr veraltet.

9. Brandt (Staatsrath u. Academiker zu St. Petersburg) u. Ratzeburg *Medizinische Zoologie* (oder *Arzneithiere* cit.). 2 *Bde. in 4to. Berlin* 1833, *mit* 5 *schwarzen und colorirten Kupfertafeln.*

Ich habe mich im 2ten Theile in dem „Abschnitte über Abbildungen" darauf bezogen.

10. Brandt, Phöbus u. Ratzeburg *Abbildung u. Beschreibung der in Deutschland wild wachsenden und im Freien ausdauernden Giftgewächse.* 2 *Bde. Berlin* 1838. *Mit* 56 *colorirten Kupfertafeln.*

Ebenfalls bei Gelegenheit der Abbildungen erwähnt (s. diesen Abschnitt).

11. C. P. Brard (Oberbergmeister zu Alais). *Grundriss der Bergbaukunde (Elémens pratiques d'exploitation). Uebersetzt und umgearbeitet* von C. F. Hartmann. *Berlin* 1830. *in* 8*vo.* 428 *S. m.* 1 *Atlas und* 12 *Kupfertafeln.*

Die encyclopädische Literatur der Berg- und Hüttenkunde ist leider sehr arm. Wir müssen es daher dem Uebersetzer Dank wissen, dass er ein Werk verbreitet und durch manchen verbessernden und erweiternden Zusatz brauchbar gemacht hat, welches, nach dem Urtheile der competentesten Sachverständigen (Karsten in lit.) wenigstens durch Uebersichtlichkeit sich empfiehlt, obgleich es demselben an Gründlichkeit fehlt. Diese Uebersichtlichkeit würde sich ganz besonders denen empfehlen, die sich nur mit dem naturwissenschaftlichen Theile der Bergbaukunde befassen wollen. Für diese würde der Abschnitt über Förderung (durch Schlitten, Karren, Wagen, Kähne, Schachte und Tageförderung) ganz wegbleiben und auch der über Markscheidekunst nur mathematisches Interesse haben. Dagegen enthält der erste Abschnitt des Buches durch und durch ein mineralogisches Material: Anzeigen vom Vorhandenseyn nutzbarer Mineralstoffe (incl. Wasser), ihrem Vorkommen auf den verschiedenen, theils aus der Natur des Gesteins, theils aus den Bildungsepochen des-

selben zu erklärenden Lagerstätten, dem Aufsuchen durch Versuchsarbeiten und den dabei gebräuchlichen Werkzeugen und Versuchsbauen. Auch der zweite Abschnitt, der eigentliche Grubenbetrieb, bei welchem Gezähe und Geleuchte, sowie die Häuerarbeiten vorkommen, sind wichtig, weil dies der praktische Ausdruck für die physicalische Verschiedenheit des Gesteins, sein Verhalten beim Abbohren oder Schlagen der Bohrlöcher, beim Besetzen der Ladung und beim Schiessen, seine Reaction auf das Gezähe u. s. f. ist. Torfgräberei, Steinbruchsbau, die neben dem Abbau der regelmässigen Flötze und Lager u. s. f. beschrieben werden, muss auch der Forstmann verstehen.

Endlich ist noch ein Abschnitt: von der Sicherung der Menschen im Baue, theils durch Zimmerung, Mauerung, Wasserhaltung, theils durch Beseitigung von Grubenwettern, Wetterlosung, Grubenbrand physicalisch-chemisch wichtig, und theils durch die Vorschläge zur Wiederbelebung verunglückter Menschen für den Arzt von Interesse.

Den wichtigsten Abschnitten ist noch ein Literatur-Nachweis beigegeben, mit dessen Hilfe der praktische Bergmann sich selbst weiteren Rath holen kann.

Ein andres *Handbuch der Bergbaukunde* von Combes, welches Hartmann ebenfalls übersetzt hat (Weimar 1846), umfasst 2 Bände, eignet sich aber für den naturwissenschaftlichen Unterricht nicht so gut, wie für den praktischen Betrieb.

Die Lehre von den *bergmännischen Gewinnungsarbeiten* von Gätzschmann (Freiburg 1846 in 8vo), und Hartmann's *Handwörterbuch der Mineralogie, Berg-, Hütten- und Salzwerkkunde* in 2 Bänden (Weimar) würden die andern Zweige des Faches repräsentiren können. An rein wissenschaftlichen und grade für den Bergmann sehr brauchbaren mineralogischen Büchern ist grosser Ueberfluss. Herr Geheimerath Karsten empfahl mir besonders v. Leonhard's Werke, auch seine der Geognosie gewidmeten Lieferungen in der „Naturgeschichte der 3 Reiche“ und die 2te, erst im vorigen Jahre vollendete Auflage von Hausmann's *Handbuch der Mineralogie.* Walchner hat mir für bergmännische Zwecke immer vortreffliche Dienste geleistet.

12. Braun (Lehrer a. d. polytechn. Schule): *Ueber den Nutzen der Naturwissenschaft. Eine Rede gehalten zur Eröffnung seiner Vorlesungen. Carlsruhe* 1833. 8*vo.* 19 *S.*

Die Rede enthält keine speciellen Erörterungen über Unterricht und Methode. Das allgemeine Bild aber, welches sie von den Obliegenheiten eines Lehrers an einer polytechnischen Schule entwirft, ist immerhin anziehend genug. Es wird geschildert, welchen Antheil schon die Schule nehmen muss, welchen Vortheil davon Wissenschaften überhaupt, Künste und Gewerbe zu erwarten haben. Ja, Kunst und Wissenschaft müssten sich durchdringen, denn „die Gesetze der organischen Symmetrie, der harmonischen Fügung der Theile, würden ge-

wiss selbst für den Architecten nicht ohne Frucht seyn." (p. 12.) „Wissenschaft und Kunst, Theorie und Praxis, sind zwei Seiten des Lebens, welche sich wechselseitig zu bewähren im Stande sind." (p. 18.)

13. H. G. Brzoska (Professor zu Jena) *Centralbibliothek für Literatur, Statistik und Geschichte der Pädagogik und des Schulunterrichts im In- und Auslande. Halle. in 8vo.*

Ich kenne nur 2 Hefte (März und October 1839), die nach Lüben's, der sie mir gütigst mittheilte, Versicherung das Naturhistorische enthalten. Es rührt von Lüben (s. dort) her, und von Tellkampf (s. dort). Von Flemmer Nachrichten aus Dänemark (Märzheft). Das Blatt hat nur kurze Zeit bestanden und dann, nach des Gründers Tode, der Pädagogischen Revue von Mager Platz gemacht.

14. Carus s. Janus.

15. *Correspondenzblatt des Königl. Württembergischen landwirthschaftlichen Vereins. Neue Folge. Bd. XXXI. Jahrgang* 1847. *Stuttgart u. Tübingen.*

Darin: *Reisebericht des Prof.* Nördlinger und des Topographen Paulus *über die unter ihrer Leitung im Juni* 1846 *von den Herren Forstcandidaten unternommene forstliche Excursion.*

Es gewährt mir immer ein besonderes Vergnügen, wenn ich über eine Bereicherung der Reise-Literatur berichten kann, weil durch treue, auf Reisen eingesammelte Naturbeobachtungen Wissenschaft und Praxis am meisten gefördert werden. Nur dadurch können wir die zahllosen starren Dogmen, die sich von Generation zu Generation durch unsre Lehrbücher schleppen, erweichen und den gewöhnlichen begrifflichen Bestimmungen Leben geben. Herr Prof. Nördlinger, welcher schon früher auf seinen weiteren Reisen das Talent für Naturbeobachtung in seinem *Mémoires sur les essences forestières de la Bretagne* (Nantes 1845) bethätigte, hat uns in jenem einfachen Reiseberichte, an welchem ich nur tadle, dass er nicht selbständig erschienen und Jedem zugänglich ist, mit vielen neuen Nachrichten über forstliche Naturgeschichte beschenkt. Sie verbreiten sich sowohl über Atmosphärologie und Climatologie, wie über Pflanzen, Thiere und Mineralien. Die Reise ging von Hohenheim aus über Sindelfingen und Liebenzell in den Schwarzwald. Der Weg der Reisenden zog sich hier bis zum Feldberge, von welchem sie ihren Rückweg über Donaueschingen und Tübingen nahmen. Da, wie es eine solche Reise mit sich bringt, die verschiedensten Gegenstände bunt durch einander laufen, so lässt sich hier nichts specieller berichten, wenn man nicht Alles wiedergeben will. In meinem Reiseabschnitte habe ich noch weiter davon gesprochen und die Arbeit namentlich mit andern ähnlichen verglichen.

16. H. Cotta (Director d. Academie Tharand) *Grundriss der Forstwissenschaft. 3te Auflage. Herausgegeben von seinen Söhnen Dresden und Leipzig* 1843. 1 *Bd* 8*vo.* 415.

Ich hätte mir treu bleiben und mich mit dem Berichte über die Hundeshagen'sche Encyclopädie, die ausführlichste (s. dort) für dieses Fach, begnügen sollen. Allein 2 Gründe bestimmten mich, wenigstens mit einigen Worten auf ein Werk hinzudeuten, welches in verschiedener Hinsicht eine Empfehlung verdient.

1) Es enthält die ganze Fortwissenschaft in einem kurzen und übersichtlichen Abriss. 2) Es ist das neueste, das wir besitzen, berichtet daher auch, und zwar mit geschickter Auswahl, über die neuesten Erscheinungen in der Literatur. 3) Mehrere tüchtige Männer haben sich in die sehr verschiedenen, kaum von Einem gründlich zu bearbeitenden Gegenstände getheilt; namentlich hat B. Cotta, der berühmte Mineralog, die mathematischen und Naturwissenschaften übernommen.

Als eine besondre Empfehlung dürfte es dem Werke gereichen, dass schon die 2te Ausgabe von einem Schüler Cotta's ins Französische übersetzt worden ist:

17. M. Nouguier (avocat) *principes fondamentaux de la science forestière par M. Henri Cotta etc. Paris* 1841. 8*vo.* 495 *pag.* Der Verfasser hat wohl Mühe gehabt die ganze deutsche Terminologie und Nomenclatur in seine Muttersprache zu übertragen. Welche Schwierigkeit das macht, habe ich erfahren, als Graf Corberon meine Waldverderber (*Hylophthires!*) übersetzte und mich öfters dabei zu Rathe zog.

18. Deinhardt *der Gymnasialunterricht nach den wissenschaftlichen Anforderungen der jetzigen Zeit, Hamburg* 1837. *in* 8*vo.* (303 *S.*)

Eine der ausgezeichnetsten, wissenschaftlichen pädagogischen Schriften mit dem, allerdings etwas gesuchten, eigenthümlich (3-zählig) gegliederten Unterrichts- und Volkssystem nach Nähr-, Wehr- und Lehrstand, denen Volks-, Standes- und Berufsschulen entsprechen, bei denen ein Trivium von Religion, Mathematik und Sprachen geübt werden sollen, welche letztere in sich wieder ein Trivium bilden, indem diese Unterrichtsmittel theils logischer, theils rhetorischer, theils religiöser Natur sind. Der Verfasser sucht zuerst den historischen Standpunkt, indem er nachweist, wie sich die preussischen Gymnasien als Mittelpunkt der Entwickelung aller norddeutschen hingestellt hätten. Er sucht den Patriotismus eng damit zu verknüpfen, denn der Gymnasiast müsse durch das Gymnasium zur Begeisterung für König und Vaterland entflammt werden. Des Verfassers Hauptaufgabe geht dann auf Entwickelung des Erziehungsprincips, welches er im Geiste des Christenthums sucht, d. h. dem Geiste der Gemeinschaft des Menschen mit Gott in Christo, dem Geiste der Gnade und Liebe Gottes, ferner die Entwickelung des Gymnasialprincips, und des Zweckes der Gymnasien, um wirklich objective Erfahrungen zu gewinnen. In der logischen Ausführung dieser glaubt er allein festen Boden zu gewinnen. Denn nur zu oft wäre man bloss subjectiven Erfahrungen gefolgt.

wesshalb denn der Eine dasselbe für zweckmässig erachtet, was der Andere verworfen habe. Selbst die Mathematik hätten gewisse willkürliche Ansichten sich nicht gescheut anzutasten.

Aus dem Zwecke des Gymnasiums (p. 103.), meint er, folgen unmittelbar die Unterrichtsmittel: Religion, Sprache und Literatur, Mathematik, welches Trivium den idealen Geist des Gymnasiums bilde. Die Gymnasien würden ganz ihren idealen Zweck verfehlen und in das Gebiet der Realschulen übergehen, wenn diese 3 ideellen Gegenstände durch Einführung andrer auf das äussere und praktische Leben bezüglicher beschränkt und verkümmert werden sollten. Dennoch räumt er den Realien einen Platz ein, jedoch nur mit der Bedingung, dass diese Realien nur von dem wissenschaftlichen Standpunkte aus ins Leben einführen sollen, und zwar in das Natur-, Staats- und kirchliche Leben. Den Eingang zu dem Naturleben sollen die Naturwissenschaften vermitteln, denen er dann aber nur 1 Stunde wöchentlich einräumt. Da wird freilich nicht viel geschehen. Die Beurtheilung dieser Seite des Unterrichts ist also, wie gewöhnlich bei Gymnasiallehrern, auch bei diesem tüchtigen Manne die schwächste. Das geht schon aus der einen, ganz nackt und bloss hingestellten Sentenz (p. 112.) hervor: „Der naturgeschichtliche Unterricht soll nicht zu trockner Terminologie oder zum bunten Spiele mit äusseren Formen (?) herabsinken“?

In einem Anhange (p. 295—303.) prüft der Verfasser Niemeyer's *Ansicht vom naturgeschichtlichen Unterricht auf Gymnasien*, welcher sogar bis zu dem Paradoxum geht: der naturgeschichtliche Unterricht unterstützt den jugendlichen Hang zu Zerstreuungen! Wohl den armen Kindern, wenn sie dann und wann aus ihrer abstracten Richtung herausgerissen werden und eine solche Zerstreuung haben!

19. Denzel *Einleitung in die Erziehungs- und Unterrichtslehre für Volksschullehrer. 2te Auflage. Stuttgart* 1833—1836. 3 Thle. in 8 vo.

In dem 3ten Theile befindet sich die Anleitung für den naturhistorischen Unterricht, und zwar von der 2ten Elementarclasse (mit Kindern von 8—10 Jahren) aufsteigend, durch die 3te (10—12 Jahre) bis 4te (12—14 Jahre). Sehr zweckmässig beginnt der Cursus mit dem Studium der Formen, die auch beim Zeichnen vorleuchten sollen, und auf dem höchsten Standpunkte erhält er die religiöse Weihe, indem er darlegt, wie Alles aus einer Wirkung unsichtbarer Kräfte in der Natur entspringe, Ausflüssen der Einen Gotteskraft. Ein bedeutender Literaturabschnitt, der besonders für Elementarlehrer wichtig ist (p. 69—71.), vermehrt den Werth des Werkes.

20. *Deutsche Vierteljahrs-Schrift, zweites Heft* 1848 (erschienen bei Cotta). p. 57—125. Aufsatz von einem Realschulmann: „Die deutsche Realschule.“

Der Verfasser würde uns einen grossen Dienst geleistet haben, wenn er sich genannt hätte. Wir würden uns auf seine Auctorität als auf eine aus hoher intellectueller und ethischer Bildung entsprossene gern berufen, wenn wir in den Kampf mit den Real- und Gymnasial-Männern gehen. Es fehlt immer noch an Streitern, die so, wie er, das alt classische Element für die Gymnasien verfechten. Er scheint zwar kein Naturforscher zu seyn, aber die Uebersicht, die er über das ganze Realwesen giebt, bürgt dafür, dass er es in allen seinen Theilen durchgearbeitet hat und das formal, ideal, materiell und praktisch Bildende wohl zu unterscheiden weiss.

Er beginnt damit zu beweisen, dass man vergeblich nach einer rechten Definition von Realschule suche, dass ein einiges Princip bei ihnen nicht zu finden sey. Von dem Einen wird mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung als die vorzüglichste Aufgabe der Realschule bezeichnet, während ein Anderer diese Aufgabe in der hauptsächlich durch das Studium lebender Sprachen erworbenen modernen Humanitätsbildung sucht, und ein Dritter die Förderung volksthümlicher Bildung für den wahren Zweck der Realschule hält. Hier gilt sie als allgemeine Bildungsanstalt, die sich um den künftigen Beruf der Schüler nicht zu kümmern habe, dort wird von ihr Vorbildung für die technisch-praktischen Berufsarbeiten erwartet. Manche stellen die Realschule in Parallele mit dem Gymnasium, und wollen darin für die Universität vorbereiten, während Andre in ihr die Spitze der Volksschule erblicken (p. 61.). Doch will er desshalb für das Realschulwesen keine unnöthigen Befürchtungen hegen, da ja die Gymnasien 2 Jahrhunderte gebraucht hätten, ehe sie ihre festen Grenzen gefunden hätten. Nur die Auffassung der Realschulen als wissenschaftlicher Bildungsanstalten billigt er nicht, weil die Realgymnasien, eine Frucht dieser Auffassung, unglückliche Zwitteranstalten seyen (p. 62.). Sie müssen den einen Theil ihrer Schüler auf Kosten des andern Theils fördern (p. 70.).

Indem er die Mittel, durch welche die Ausbildung der Schüler erreicht werden soll, durchnimmt, kommt er an die Sprachen und meint, die alten seyen für die formale oder Verstandesbildung fruchtbarer als die neuen; dann geht er auch an die Naturwissenschaften. Der Unterricht darin ist als Ergänzung anderer Gegenstände für die Bildung des Geistes von hoher Bedeutung, ja unentbehrlich — sie mussten daher auch in dem Lehrplane der Gymnasien eine angemessene Stelle finden; für sich allein ist indessen ihre Wirksamkeit für diesen Zweck nur gering (p. 65.). Es folgt nun eine gründliche, höchst geistreiche Untersuchung über den Werth, welchen die Naturwissenschaften in Beziehung auf praktische, logische, ästhetische und ideale Bildung haben, ferner über die Ansprüche, welche Aerzte, Cameralisten an die Vorbildungsanstalten machen müssen.

Den Schluss macht eine ernste Mahnung, mit den Realschulen nicht zu verschwenderisch zu seyn und die Stadtschulen dabei

hintanzusetzen. Es gebe Städte von 4000 Einwohnern, in welchen die Realschule 108 Schüler und 9 Lehrer habe, während in der Stadtschule 2 Lehrer 264 Knaben unterrichten müssten!

21. Diesterweg *Lehrbuch der mathematischen Geographie und der populären Himmelskunde zum Schulgebrauche und Selbstunterricht. 2te Auflage. Berlin* 1844. (253 S.)

Ein Muster für Methodologie und für planmässige Arbeit. Ich habe im Texte häufig davon Gebrauch gemacht, namentlich im 1sten Theile bei Gelegenheit der 2ten Frage und deren 3ter Untersuchung.

22. Diesterweg *Wegweiser zur Bildung für deutsche Lehrer*, in Gemeinschaft mit Bormann, Hentschel, Hill, Knebel, Knie, Lüben, Mager, Mädler (Reinbott) und Prange. — 3te, fortgeführte vermehrte Auflage. — Auch eine 4te Auflage ist, wie ich eben von Lüben höre, vorbereitet oder schon erschienen.

So erreicht das Werk das durch neue Auflagen, was andre durch neue Jahrgänge erzielen. Es ist gar nicht übel, wenn man mit dem Neuen auch das Alte wieder zu Gesicht bekommt, während man es sonst nur zu leicht vergisst.

In der 6ten Lieferung (*2ter Bd. 2te Lief. Essen* 1845) befinden sich sub No. X. u. XI. (p. 173—248.) zwei grosse Abhandlungen (von Lüben u. Diesterweg) über den *Unterricht in der Naturgeschichte, Naturlehre, Geographie und Astronomie.*

Ich zähle diese trefflichen Aufsätze, die Ergebnisse vieljähriger Studien in der Natur selbst, zu den besten, die im Bereiche der naturhistorischen Pädagogie erschienen sind. Nirgends findet sich blosses Raisonnnement, mit welchem man sich jetzt so oft behilft, sondern überall wird gleich auf die Praxis eingegangen. Da mir Lüben (s. dort) selbst so freundlich die Hauptgesichtspunkte, nach denen er beim Unterricht verfährt, erst neuerlichst zusammengestellt hat (s. dort), so kann ich hier kurz abbrechen.

23. Dietrich s. P. Fr. Bouché.

A. Dietrich (Lehrer zu Berlin), als Mitarbeiter an der Handbibliothek, s. P. Fr. Bouché.

24. Dilthey *über einen zeitgemässen Fortschritt in der höheren Bildung. Darmstadt* 1840.

Leider konnte ich die Schrift nicht erhalten. Sie muss aber nach den Anführungen von Mager sehr bedeutend für Pädagogie und Abwägung der materiellen und geistigen Interessen beim Unterricht seyn.

25. K. Dilthey (Gymnasialdirector zu Darmstadt) *Zur Gymnasialreform. 1stes Heft. Programm des Gymnasiums zu Darmstadt im Herbst* 1848.

Unter den zahlreichen (z. B. in Mager's *pädag. Revue* enthaltenen), pädagogischen und didactischen Zwecken gewidmeten Schriften des Verfassers ist die hier aufgeführte die wichtigste, schon nach ihrer

Erscheinung in einer Zeit zu urtheilen, die den Scheidepunkt zwischen Altem Geregelten und Neuem, noch nicht Gestaltetem bildet. Leider ist sie mir so spät bekannt geworden, dass ich sie für den 1sten Theil meines Buches nicht mehr habe benutzen können. Sie enthält zwar nichts über Umfang, Anordnung und Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichts, aber sie ist nichts desto weniger für unsern Zweck höchst bedeutend, weil sie in den Weg der Zustände einlenkt, welchen diese jetzt zu nehmen begonnen haben. Auf eigenthümliche, den Geist der alten und neuen Bildung historisch und philosophisch durchdringende Weise wird die nothwendige Betheiligung des Alterthums bei der humanistischen Bildung nachgewiesen. Wir würden, wie die Griechen, aus der eignen Brust den reich strömenden Zauberquell jeder menschlichen Kunst und Bildung erwecken können, heisst es ungefähr, wenn wir — Griechen wären; aber die deutsche Cultur ist nicht, wie die griechische, eine ureigne und national selbständige, die dem Ausländischen sich entgegenstellen könnte, wie Hellas dem Barbarenthum gegenübertrat; daher ist die speculative Vermittelung des Antiken und Modernen nothwendig. „Unsere deutsche Nationalliteratur hat fast niemals den eigensten Geist und das eigenste Leben der Nation rein und unvermischt aus sich selber abgespiegelt, sondern mehr oder weniger das Licht fremder Begriffe und Ideen mit der Wärme der eigenen Gefühle vermählt, aus dem Reflex des sinnigen Gemüthes in bunter Färbung zurückgestrahlt, und vergebens würden wir in ihr nach dem urheimischen Göttersaale suchen, der für die Griechen in der Ilias und Odyssee eröffnet war.“ „Er kennt nicht einmal den Zorn des Achilleus“ sagte der Grieche, um einen völlig unwissenden und ungebildeten Menschen zu bezeichnen, der hörne Siegfried ist dem deutschen Volke mit Ausschluss der Gelehrten völlig unbekannt (p. 15.). Also die altdeutschen Studien können das gelehrte Element der griechischen und lateinischen Studien in unsern gelehrten Schulen niemals verdrängen (p. 17.). Eben so wenig kann aber auch das realistische Element entbehrt werden, eben so wenig, wie „Jemand bloss als Mensch besteht, sondern jeder auch noch einem speciellen, das Wesen der allgemeinen menschlichen Bildung modificirenden Berufe angehört“ (p. 21.). Das Vorrecht, das man auf Gymnasien dem Theologen einräumte (durch Unterricht im Hebräischen), dürfe man andern Berufsarten nicht versagen (p. 23.). „In allen Dingen geht die Praxis der Theorie voran“ (p. 6.). Dieser Satz wird überall, um die Vorschläge zu begründen, angeführt. Der Verfasser kommt dann zum Endresultat: „Das Gymnasium muss den Character einer höhern Volksschule (Secundärschule, Mittelschule) annehmen, wenn es nicht ausser und über dem Volke in der Luft schweben soll, und es darf seinem Kreise nichts entzogen werden, was in der Volks- und Bürgerschule als für allgemeine Bildung erforderlich betrieben wird“ (p. 22.).

Mit diesen und andern in der Schrift ausgesprochenen Ansichten wird man die von mir auf den ersten Blättern gegebenen begrifflichen Bestimmungen recht gut in Einklang bringen können; denn sie gelten nur eben in abstracto, wenn sie auch in concreto nicht immer Anwendung finden.

26. *Dresdner Journal u. Anzeiger No.* 94. *u.* 95. *v. J.* 1849 (*4te u.* 5*te April).* Darin eine Rede von Ludw. Reichenbach „*Die Natur und der Mensch.*"

Die Rede, welche der Verfasser zum Besten der Volksbibliothek gehalten hat, ist hier nicht ganz vollständig mitgetheilt, namentlich ist der 2te Theil „über die Beziehung der Naturkunde auf die Bildung aller Stände", und der 3te „über die Bedeutung der Natur für das ganze menschliche Leben" nur sehr kurz angedeutet. Dagegen ist über den 1sten Theil weitläufiger berichtet worden, und er ist auch in der That durch seine ganz eigenthümliche Tendenz und die umfangreiche Erfahrung, die aus allen Mittheilungen hervorblickt, neue statistische Daten u. s. f., der interessanteste zu nennen.

Die Politik ist vielleicht noch nie in so enge Beziehung zur Naturwissenschaft gebracht worden, wie hier. Das Räthsel der „breitesten democratischen Unterlage" ist, nach dem Verfasser, nur auf naturhistorischem Wege zu lösen. Denn die nöthige logische Subsumtion des Begriffes und die Begründung der natürlichen Verwandtschaft des Objects dürften zum Ziele führen, und eine noch breitere, ja endlich die breiteste aller Unterlagen, welche auch die breiteste democratische noch aufzunehmen vermöge, sey doch keine andere als — die **Natur.** Das **Leben** in der Natur und seine Bewegung erweckt das Kind selbst zuerst zum activen, geistigen Leben, und den Schulknaben und Mädchen erzählt man in der Schule noch etwas von der activen Natur, und dafern dies zweckmässig geschehe, belebe man ihr Gemüth für eine Erhebung zum Schöpfer, denn die Natur sey die älteste Mutter der Religion. Aber leider mit naturkundlichem Unterrichte in den untersten Classen schliesse man oft ab, und darum gehe das Interesse an der Natur verloren. Indem der Redner nun auf die Art und Weise kommt, wie die Naturwissenschaften in den verschiedenen Ländern getrieben und benutzt werden, wobei er besonders Preussens gedenkt, „das sich seit dem unglücklichen Jahre 1809 durch seinen kräftigen Wahlspruch „Wissen ist Macht" unter Leitung des unsterblichen Cultusministers Stein v. Altenstein auf eine Höhe des naturkundlichen Unterrichts emporgeschwungen hat, durch welche es die intelligentesten Staaten Europas überflügelt", indem er so den wahren Werth der Natur auf das Ueberzeugenste objectiv dargethan hat, schliesst er mit dem Bedauern, dass noch zu häufig nur Mineralogie so wie Physik auf den Schulen durch den Mathematicus vertreten, aber die **Lebens**wissenschaften, die nur ein Mann von anatomisch-physiologischer Bildung verstehen könne, vernachlässigt wür-

den. „Die Mathematik bilde den Mittelpunkt, denn sie sey die grosse und centrale Gasleuchte des menschlichen Geistes, Physik und Chemie die Eisenbahn und der Dampfwagen auf der Reise in die Natur.

Aber Harmonie müsse herrschen, und wenn man die Jünglinge auf der Eisenbahn zur Reise in die Natur führe, müsse man nicht vor dem Ziele still halten, sondern in die Natur selbst eindringen.[1])

Die mathematische und physicalische Vorbereitung werde nur auf diesem Wege belebt, da sie hier endlich selbst bis zum individuellen Leben gelange. Anstatt dass aber beide Disciplinen neben einander fortgehen sollten, löse man die Harmonie, ja man denke nicht einmal daran, wie wichtig diese Naturstudien sind, in ihrer anziehenden Weise die Phantasie des Jünglings abzuleiten von Irrwegen, welche im Stande sind, das ganze Leben ihm zu verbittern, und wie Wenige es gebe, bei denen heutzutage Euclides, Demosthenes und Cicero dies noch zu vermitteln vermöchten. Die Kenntniss der classischen Welt und das Licht der Mathematik weckten selbst den categorischen Imperativ: nun siehe mit diesem Spiegel und in diesem Lichte auch die Gegenwart und Deine Heimath, die Natur, und dann — erkenne Dich selbst! Dieser mächtigen Stimme der urgesetzlichen Entwickelung und des Fortschrittes habe man das Ohr trotzig verschlossen, und so sey die ganze egoistische Zerrissenheit und die particularistischen, der Naturharmonie feindlichen Wirren der Gegenwart die reife Frucht der Versäumniss, den Unterricht aus seiner veralteten Form durch alle Schichten des Volkes hindurch zu emancipiren. Was nicht im Urgesetze sich entwickele, das müsse naturgemäss dem Urgerichte verfallen."

27. Ehrenberg *Symbolae physicae.* 10 *Decaden in Grossfolio. Berlin in den Dreissiger Jahren erschienen.*

Enthält Abbildungen von Säugethieren, Vögeln, Insecten, Würmern und Pflanzen, welche letztere vielleicht nacherscheinen werden, mit begleitendem lateinischen Text. Ich habe unter den zahlreichen trefflichen Bilderwerken dieses hauptsächlich hervorgehoben, weil es wohl ohne Frage das splendideste ist und als Massstab zur Beurtheilung preussischer naturhistorischer Kunst gelten kann. Ich hatte im Jahre 1828, während Ehrenberg mit v. Humboldt reiste, die Ehre bei dem Werke beschäftigt zu seyn. Man wird es mir daher nicht verargen, wenn ich in dem 2ten Theile bei den „Abbildungen" besonders auf dieses Werk mich gern berufe.

1) Ich hebe diesen Punkt hier hervor, weil ich ihn für den Angelpunkt des ganzen naturwissenschaftlichen Schulunterrichts halte. Als ich dieselbe Ueberzeugung auf p. 23. 72. meines Buches aussprach, kannte ich Reichenbach's Rede noch nicht.

28. *Entwurf der Grundsätze einer neuen Medizinal-Ordnung, der Generalversammlung der Berliner Aerzte und Wundärzte vorgelegt von der dazu ernannten Commission. Berlin* 1849. in 8vo. (29 S.)

In der Reihe der Mitglieder dieser Commission finde ich nur die Namen Hertwig und Virchow, die mir als Naturforscher im engern Sinne bekannt sind. Der 3te Abschnitt der kleinen Schrift „Unterricht und Prüfungswesen des Heilpersonals" ist es besonders, der mich zur Berichterstattung verpflichtet. Er enthält, ausser den von einem Jeden zu billigenden Forderungen einer zweckmässigen humanistischen und realistischen Bildung, wobei „Uebung der Naturbeobachtung als Desiderat des veränderten Gymnasialunterrichts" aufgestellt wird, mehrere sehr pikante Artikel, z. B. „das Studium der Medizin ist weder an eine bestimmte Zeit, noch an einen bestimmten Studienplan gebunden", „ein jeder geprüfte Arzt hat, nach Ausweis vor einer Jury, das Recht zu lehren", „kleinere Universitäten, denen es an den nöthigen Mitteln fehlt, dürften aufzuheben seyn" (!), „sämmtliche besoldete Lehrerstellen werden durch Concurs vor einer Jury besetzt" u. s. f. Es wäre nur zu wünschen gewesen, man hätte solche aphoristischen Sätze einigermassen motivirt. Ich hätte gern noch einige Punkte — andre wurden bereits als alte Streitfragen auf p. 115. u. p. 143. u. f. aufgenommen — in meinem Texte besprochen, weil sie sich auf alle Fächer anwenden liessen; allein ich erhielt diese neue Schrift erst während des Druckes des Literaturabschnittes.

29. C. J. Fintelmann (königl. Hofgärtner auf der Pfaueninsel), als Mitarbeiter an der Handbibliothek, s. P. Fr. Bouché.

30. Fischer, s. *Allgemeine Medizin. Centralzeitung.*

31. H. M. Flemmer (Rector zu Friedrichsburg) *Das gesammte Unterrichtswesen im Königreich Dänemark*, in Brzoska's *Centr.-Bibl. Märzheft* 1839. *p.* 63—102.

Unsere Naturwissenschaften finden zwar in dem Aufsatze keine Bereicherung, aber es schien mir doch wichtig, auf eine Stimme aus dem Auslande hinzudeuten, die uns Nachricht über Schulorganisation bei unserm nordischen Nachbar bringt. In den früheren Zeiten wurden fast nur die alten Sprachen in den Schulen mit Eifer betrieben. Durch die Reformation von 1806 und die Schulordnung von 1809 wurden, ausser mehreren lebenden Sprachen, Geographie in gehöriger Erweiterung, und Naturgeschichte eingeführt, auch Zeichnen. Die Naturgeschichte scheint, nach den mitgetheilten Lectionsplänen zu urtheilen, jedoch nur wenig begünstigt gewesen (p. 70, 95.), und nur in wenigen Schulen vorgekommen zu seyn (p. 67.). — Duelle sind in Dänemark zwischen Militären selten, und fallen zwischen Studenten nie vor" (p. 68.).

32. Elias Fries (Professor an der Univers. zu Upsala): *Sind die Naturwissenschaften ein Bildungsmittel? Aus d. Schwed. übers.*

vom Professor Hornschuch. *Dresden u. Leipzig* 1844. *8vo.* 43 *Seiten.*

Die Schrift verbreitet fast überall in ungeschmückter, leicht verständlicher, philosophischer Fassung eine angenehme Klarheit, und der edle Schwung der Rede könnte Einen bestechen, viele Stellen auswendig zu lernen, damit man sie in denselben Worten wiederzugeben im Stande wäre. Sie ist gleich wichtig für Schulmänner, wie für Naturforscher: beiden werden ihre Rechte beim Unterrichte vollkommen garantirt. Eben so wohlthätig wird sich der Religionslehrer berührt finden, denn der begeisterte Philosoph ist überall bereit, sich vor Gott zu beugen, und die Betrachtung der Natur als ein religiöses Bedürfniss für geistig Frische anzuerkennen (p. 41.). Sarcastisch sagt er (p. 31.) von den modernen Autocraten: „Man hat die Naturwissenschaften durch die Behauptung in üblen Ruf zu bringen geglaubt, dass es meist kleine Köpfe seyen, die sie studiren „ein Seitenstück zu der Angabe, dass die Religion nur für das einfältige Volk sey“: so weit uns dies selbst betrifft, können wir deren Richtigkeit nicht bestreiten. halten es aber wirklich für ein Glück, dass es für diese zahlreiche Klasse ein Bildungsmittel giebt, welches die hochweisen Lehrer von sich stossen. Wie gefährlich auch das Bekenntniss für eine Zukunft scheinen mag, in welcher die tonangebenden Aristocraten, der Witz und die Talente, möglicherweise des Herzens und des Fleisses Adel nicht anerkennen wollen, so stehen wir nicht an, aufrichtig zu bekennen, dass die Naturgeschichte mehr fleissige und treue Arbeiter nöthig hat, als der Witz; dass aber auch für diese Gottesgaben sich ein reiches Feld in derselben findet, dürfte der Name von Aristoteles und Linné, um nicht mehrerer zu erwähnen, bezeugen können.“

Das Verhältniss des bildenden Einflusses der Naturwissenschaften beruht jedoch hauptsächlich, wie bei jedem andern Wissen, auf der Methode ihrer Erlernung und ihres Betriebes. Es wird daher gewarnt, die Naturforschung nur von dem Standpunkt der unorganischen Naturlehre aus zu betrachten, und nicht Alles in abstracte Formeln zu bringen, wie es Herschel gethan habe: „Das Niedrigste oder Empirische gehe nach Bestimmung des äusseren Ansehens, nach dem äussern Character sey der Standpunkt der Abstraction, und nach dem biologischen Verhalten das Werk der Reflexion.“ (Ich bin freilich nicht im Stande, die Abstraction als ein von Reflexion Gesondertes zu erkennen.)

Wie viele Winke des Verfassers ich benutzt habe, werden die häufigen Citate beweisen, z. B. in der Einleitung, wo von dem Werthe des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Volksschulen die Rede ist, ferner im ersten Theile meines Buches beim methodisch-richtigen Unterrichte, in der botanischen Einleitung u. s. f.

Der Verfasser führt noch einige viel für meinen Zweck verspre-

chende Schriften an, z. B. auf p. 5. einen vortrefflichen Aufsatz von *Herrn A. in der Skandia, Bd. 9. H. 2.: über die Naturgeschichte als Unterrichtsgegenstand auf den Gymnasien.* Leider konnte ich sie mir nicht verschaffen.

Endlich kann ich nicht unerwähnt lassen, dass auch Hornschuch, der sich so häufig ein Verdienst um die Wissenschaft durch Uebersetzung classischer schwedischer Schriften erwirbt, ein Vorwort zu dieser Streitfrage geschrieben und darin auch seine Ansicht von der Vortrefflichkeit der Naturwissenschaften als allgemeiner Bildungsmittel ausgesprochen hat. Aus diesem Vorworte erfahren wir, dass Fries seine Streitfrage in einer Dissertation als Decan niedergelegt hat, und dass diese mit mehreren andern kleinen Schriften publicirt worden ist unter dem Titel: „*Botaniske utflygter. En sammling af strödda tillfällighetsskrifter. Första bandet. Upsala* 1843. 8.

In einer Nachschrift sagt Reichenbach in Dresden, dass er die Abhandlung mit Vergnügen zum Drucke befördert habe.

33. Jac. Fries (Prof. zu Jena) *Die mathematische Naturphilosophie nach philosophischer Methode bearbeitet. Heidelberg* 1822.

Seitdem wir durch die von Kant in seinen metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaften gegebenen Aufklärungen der Grundbegriffe zu einer neuen Dynamik gekommen, also seit Newton einen Schritt vorwärts gegangen sind, ist wohl Jac. Fries der Erste gewesen, der eine auf Mathematik und Philosophie gegründete Naturwissenschaft versucht hat, welche sich nichts von der Erfahrung vorschreiben zu lassen braucht, sondern ihr Gesetze dictirt. So ist er zu dem Titel seiner mathematischen Naturphilosophie gekommen. Ihre Aufgabe ist: wissenschaftliche Entwickelung der apriorischen mathematisch-philosophischen Erkenntniss unserer ganzen Auffassung der Körperwelt.

Die Wichtigkeit dieser Disciplin liegt am Tage, besonders für solche, denen die aus der Erfahrung allein gewonnenen Erkenntnisse nicht genügen, wie das der Verfasser (p. 444.) z. B. bei der Undurchdringlichkeit der Materie nachweist. Die Erfahrung der experimentirenden Methode, die Vergleichung der combinirenden, nur der Naturbeschreibung oder allgemeinen Naturgeschichte dienenden Methode genügen nicht immer: die reine Theorie a priori wird von der mathematischen Naturwissenschaft zur obersten Richterin angesetzt (p. 20.).

Welche Qualification hat der Verfasser aber nachgewiesen, damit wir ihn, so vielen andern berühmten Philosophen gegenüber, grade den Naturforschern empfehlen? Er ist ein Feind aller leeren, fundamentlosen Speculationen, er lässt der Empirie eben so gut ihr Recht, wie der Mathematik und Philosophie, er erkennt die Arbeiten früherer berühmter Naturforscher als brauchbar an, räumt sogar das Bedürfniss einer Bestimmtheit und Klarheit der Sprache ein, und giebt einer

guten Terminologie und Nomenclatur die erste Stelle, wogegen „die theoretischen Interessen, z. B. der sogenannten natürlichen Systeme, erst zum zweiten und untergeordnet werden müssten, wenn wir der Sprache schon gewiss sind“ (p. 13.). „Denn erst müssen wir eine Sprache haben, durch die wir uns über den Thatbestand gegenseitig verstehen, und diese kann ihre Kennzeichen nur von den unmittelbar wahrnehmbaren Anzeichen etc. entnehmen.“

Jemand, der eine solche Sprache führt, ist unser Mann. Wir folgen ihm gern an der Hand untrüglicher Methoden, wenn wir uns auch öfters nur schwer durch die metaphysische Auffassung verschiedener Weltansichten (geistiger und körperlicher) hindurch winden. „Mathematik giebt feststehende und klare Einsichten in Gesetze, welche sich mit zwingender Gewalt zum System ordnen. Die sich selbst überlassene Beobachtung zeigt hingegen eine allzu grosse Mannigfaltigkeit zerstreuter Einzelnheiten, welche ohne Beihilfe der Mathematik den Verstand nicht sicher zur Gruppirung nach allgemeinen Ansichten führen.“ (p. 28.)

34. T. Fritz (Prof. d. Theol. zu Strassburg) *Versuch über die zu den Studien erforderlichen Eigenschaften und die Mittel, dieselben am Knaben, Jüngling und Manne zu erkennen. Eine Abhandlung, welcher nach einer vom Preuss. Ministerio veranlassten Prüfung der Preis zuerkannt worden ist. Hamburg* 1833. 8*vo.* 240 *Seiten.*

Das Preussische Gouvernement hat die fremde, unbedeutend scheinende Schrift gekrönt. Ihm gebührt noch eine Krone, denn es hat in der That einen hohen Preis errungen: was kann wichtiger seyn, als Lehrern und Lernenden einen Spiegel vorzuhalten, in welchem sie sich, je nach verschiedner Physiognomie und verschiedner Beobachtungsgabe, beschauen können? Leider haben wir in unsern Schulen noch zu viel Lehrer und zu wenig Erzieher. Verständen es die Lehrer, in ihren Schülern die Anlagen besser zu erkennen und demgemäss auf deren Bestimmung hinzuwirken, sie würden die wahren Reformatoren seyn, die für Staat und Wissenschaft neue Bahnen brächen.

Warum aber dieser Schrift den Preis und nicht den zahlreichen ähnlichen, zum Theil unter classischer Firma auftretenden (Schlegel, *Erfahrungen zur Beförderung der Studien*, *Riga* 1786. Lauth, *de l'esprit de l'instruction publique*, *Strasb.* 1816., für Mediziner besonders wichtig, *u. A.*)? Ohne mir ein Urtheil über die absolute Vortrefflichkeit der Schrift anzumassen, darf ich wohl geltend machen: sie ist die neueste, sie ist die vollständigste und doch dabei so gedrängt und übersichtlich. Hier den Inhalt:

Der Verfasser schreibt zwar nur für Mediziner, Theologen und Juristen, aber seine Grundsätze liessen sich auch auf diejenigen, welche ähnliche Zwecke wie der Arzt haben, sehr gut anwenden. Mit den Vorbereitungswissenschaften: den philosophischen, mathematischen,

physicalischen, historischen und philologischen in kurzem, den Standpunkt der Beurtheilung aufstellendem Abrisse beginnt die Abhandlung, und geht dann zu einer kurzen Schilderung der medizinischen, juristischen und theologischen Disciplinen über (p. 31—76.). Das wäre die Beantwortung der Frage „Wozu"? Aber auch das „Wie" ist weitläufig erörtert, und zwar im 2ten Theile (p. 77—240.), Nicht der Lehrer soll lernen, was er an seinem Schüler zu beobachten habe, sondern auch der Schüler als Jüngling und noch als Mann soll erkennen lernen, ob er seinen Beruf richtig gewählt habe, und was ihm noch zu ändern bleibe. Die physischen und geistigen Erfordernisse sind hier einmal ganz im Allgemeinen geschildert (z. B. wie der Sinn für das Geistige zu erkennen, wo ein bedeutender Grad von Vernunft, Ordnung, Religionsgefühl, eigne Geistesthätigkeit zu prognosticiren, Neigung zum Leichtsinn, zur Rohheit, zum Stolz zu entdecken sey u. s. f., wie endlich auch Geschmack, aber keine überwiegende Neigung zur Kunst zu fordern sey), alsdann aber noch einmal bei den drei Facultäten besonders nachgewiesen.

Die Schrift hat also eine von den gewöhnlichen pädagogischen Tendenzen unserer Hand- und Lehrbücher ganz abweichende.

35. Göppert (Prof. zu Breslau) *Ueber einige Hilfsmittel zum Zwecke des botan. Unterrichts.* Separat-Abdruck über *die Regensb. Flor. vom Jahre* 1847.

Von des gelehrten und so höchst praktischen Verfassers zahlreichen, überall didactisch wichtigen Schriften erwähne ich besonders dieser, weil sie nur auf den Unterricht berechnet ist. Er giebt darin nach eigenen Erfahrungen Anweisung: wie man seinen Zuhörern den Bau der Gewächse durch Modelle oder durch natürliche Präparate anschaulich machen und auch physiologische Versuche einleiten müsse, um Neubildungen zu erklären u. s. f.

36. R. Göppert *über die chemischen Gegengifte. Einladungsprogramm zu der an der hiesigen königl. medizinisch-chirurgischen Lehranstalt stattfindenden öffentl. Prüfung. Breslau* 1842. 55 S.

Der berühmte Verfasser, welcher die medizinische Praxis mit dem eifrigst fortgesetzten Studium der Naturwissenschaften auf seltne Weise zu vereinigen weiss, und ausser mehreren grossen Werken, die er geschrieben hat, zahlreiche wichtige Abhandlungen in den Arbeiten der *schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur*, so wie in Journalen und Vereinswerken geliefert hat, legt uns hier seine Erfahrungen darüber vor, wie dem denkenden Praktiker nicht die blosse Erfahrung genüge, sondern er auch rationelle Gründe für sein Handeln suche, und diese namentlich in der Arzneiverordnungs- und Giftlehre erst dann finde, wenn er Physiologie und Chemie gehörig beachte und ganz besonders die naturhistorischen Verwandtschaftsverhältnisse überall berücksichtige. Man wird auch diese Schrift im Vereine mit den Werken von Phöbus, Schönlein u. A. studiren müssen, wenn man

mit Glück die Naturwissenschaften auf die medizinische Praxis anwenden will.

37. Th. Hartig, s. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung sub A.

38. C. Hartmann (Bergcommissär), s. Brard.

39. Hecker. *Wissenschaftliche Annalen der gesammten Heilkunde* Bd. 25. Berlin 1833. 8vo. Darin Abhandlung von Phöbus. *Bemerkungen über die Benutzung des patholog. Anat. f. d. prakt. Medizin.* p. 143—178.

Die Abhandlung ist nur für Mediziner geschrieben. Der Werth der pathol. Anat. für die prakt. und theor. Medizin ist darin nachgewiesen. Indessen nimmt der Verfasser häufig Gelegenheit, auch auf andre naturhist. Unterrichtsgegenstände sich zu beziehen, z. B. auf Erfahrungen über Farben bei verschiedenen Naturkörpern, auf genetische Studien u. dergl. Ich habe öfters darauf Bezug nehmen müssen.

40. J. F. W. Herschel (of St. John's College, Cambridge) *a preliminary discourse on the study of natural philosophy. (In the Cabinet Cyclopaedia.) London* 1831. 8*vo min.* 372 S. (Uebers. v. Henrici. Göttingen 1836. 8vo.)

Wir müssen es dem berühmten, die Induction so hoch stellenden Forscher grossen Dank wissen, dass er uns die Erfahrungen, welche er im ganzen Bereiche der Naturwissenschaft gemacht hat, encyclopädisch und für den Unterricht so trefflich benutzbar vorlegt. Er durchmisst dies Feld nach allen Richtungen: von unserer Erde mit ihren mannigfachen Erzeugnissen bis in die äussersten Himmelsräume, von der äussern Hülle der Wesen bis in ihr Innerstes. Besonders ist es erfreulich auch hier wieder die Erfahrung bewährt zu finden: je erhabener der Forscher, desto bescheidener und dankbarer gegen Gott. Da wo er davon redet, dass man der Naturwissenschaft den Vorwurf gemacht habe, sie führe zur Dünkelhaftigkeit und zu Zweifeln an der Unsterblichkeit „and to scoff at revealed religion", sagt er: „Its natural effect, we may confidently assert, on every well constituted mind is and must be the direct contrary" (p. 7.).

41. C. F. Heusinger (Professor zu Würzburg) *Grundriss der Encyclopädie und Methodologie der Natur- und Heilkunde, nebst einer Uebersicht der Geschichte der Medizin.*

Unter den zahlreichen Büchern aus diesem Fache, unter welchen es noch sehr ausgezeichnete giebt, wie das neueste von R. Wagner in Erlangen, kann ich hier nur ein einziges weitläufiger berühren. Ich halte es, wenn auch in andern Werken vielleicht die eine oder andre Richtung, z. B. Methodologie, mehr vertreten seyn sollte, für dasjenige, welches zugleich als Muster der Bearbeitung allen übrigen mit der Natur zusammenhangenden Branchen vorgestellt werden könnte. In der Literatur des ersten Theils, der propädeutischen Wissenschaften, sind schon allein weit über 1000 verschiedne Schriften gesammelt (geordnet nach: Naturphilosophie, Naturlehre, Chemie, Cosmologie, Geo-

logie, Physiographie, Oryctognosie, Geognosie, Phytologie, Zoologie und Anthropologie, nebst den allgemeinsten Schriften über Methodik und Encyclopädien nach Fächern und alphabetische). Ueberdiess sind nur da die Werke in grösserer Vollständigkeit aufgeführt, wo es dem Studirenden schwer werden würde, sie selbst zu sammeln; wo dies nicht der Fall ist, sind nur Sammel-Werke angezeigt.

Der zweite Theil (Encyclopädie der Medizin) enthält vielleicht nur halb so viel Schriften, jedoch wird man auch hier aus den verschiedenen Fächern nichts Wichtiges vermissen, nemlich aus der Pathologie (allgemeine mit der Aetiologie, Symptomatologie und Pathognomie, und specielle mit der systematischen, geographischen und historischen Nosologie), Therapie (allgemeine und specielle nebst der Heilmittellehre) und der Iatrotechnik oder der Lehre von der Untersuchung und Beobachtung der Kranken, der Clinik, der Staatsarzneikunde, woran sich allgemeine Methodik oder Anleitung zur zweckmässigsten Betreibung des medizinischen Studiums, Prüfungen, Facultäten, und endlich Geschichte der Medizin, in einem Anhange auch Thier-Arzneikunde anreihen.

Es wäre zu wünschen, dass in diesem wichtige Fache von Zeit zu Zeit die Literatur vervollständigt würde, etwa so, wie in den neuen Auflagen des Diesterweg'schen Wegweisers die Literatur für das Schulfach sich in kurzen Zwischenräumen verjüngt.

Wenn ich noch einige Augenblicke bei dem specielleren Character des Inhaltes verweilen sollte, so würde ich mich mit der Propädeutik beschäftigen, weil es die Lehrer der Classen-Schulen eben so sehr interessiren wird, wie die der Fachschulen, dass der Verfasser manche eigenthümliche Ansicht über die Vorbildung des künftigen Mediziners ausgesprochen hat. Neben der Kenntniss der deutschen Sprache, sagt er etwa, wird eine auf angemessene Weise erworbene Kenntniss der alten Sprachen hinreichen, dem jugendlichen Geiste die erforderliche Gewandtheit und Schärfe zu verschaffen, und ihn in den Stand zu setzen, sich die Kenntniss in den neuern Sprachen, deren Unterricht wir von den Schulen verwiesen wünschten, auf der Universität zu erwerben. Seitdem die Sanskritsprache unter uns bekannter geworden ist, haben die Kenner derselben auf ihre Einführung in die Schulen angetragen (p. 9). Naturgeschichte will der Verfasser nur bis zum 10ten oder 12ten Jahre auf dem Gymnasium bestehen lassen, für den höhern Gymnasialunterricht sey sie kein zweckmässiger Gegenstand, indem sie durch die grosse Mannigfaltigkeit ihrer Objecte zu zerstreuend wirke und leicht Veranlassung zur Oberflächlichkeit im Denken und zur Spielerei gebe (?). Nur bis ins 10te oder 12te Jahr soll der Unterricht für alle Knaben gleich seyn, dann müssen aber Gewerbschulen und Gymnasien einen gänzlich verschiedenen Weg einschlagen. Das Studium der Philosophie soll erst auf physiologischer Grundlage aufgebaut werden. Als propä-

deutisches Studium wäre sie selbst für den jungen Mediziner eher zu tadeln, als zu empfehlen (p. 15.). (?)

Methodik des medizinischen Studiums im Allgemeinen finden wir im zweiten Theil. Meine Ansichten über Normirung eines Unterrichtsplans, ob 4-, ob 5- oder gar 6jähriges Studium, habe ich im zweiten (p. 143. f.) Theil weitläufiger dargelegt. Die Geschichte der Medizin, welche (p. 369—511.) im 2ten Theile hinzugefügt ist, erscheint mir als eine dankenswerthe Zugabe, da man aus der Feder eines geistreichen, gelehrten Schriftstellers auch die flüchtigsten Züge gern liest. Aber die encyclopädische Behandlung der übrigen medizinischen, oder gar der Naturwissenschaften, wenn sie noch dazu mit Definitionen anfangen, können auf kaum anderthalb hundert Seiten nur ein schwaches Bild von dem zu Leistenden geben, wenn auch noch extensiv, so doch nicht intensiv.

42. J. Heussi. Der schon durch seine „*Experimental-Physik in 3 Theilen (Berlin* 1840*)*" allgemein bekannte Schriftsteller legt uns in der *Pädag. Revue (Jahrg. V. Aprilheft)* (s. dort) in einer Abhandlung: *die Physik als Lehrobject*, seine Ansichten über die Methode beim physicalischen Unterrichte vor. Ich habe sie mitgetheilt bei der Darlegung meines physicalischen Cursus (p. 58.).

43. Heydemann und Mützell. *Zeitschrift f. d. Gymnasialwesen, im Auftrage und unter Mitwirkung des Berlinischen Gymnasiallehrer-Vereins. Jahrg.* 3. *Juliheft* 1849. p. 623 — 640. *Die Landesschulconferenz* von J. Mützell.

Im Jahrgang 1848, *p.* 408. findet man die Beurtheilung des Pressler'schen Normalgymnasiums von Bonnell (s. darüber den Text in meinem 1sten Theile, z. B. p. 14.).

44. Hohenheim *Königlich Württembergische Lehranstalt für Land- und Forstwirthschaft. Eine Festgabe der Centralstelle des landwirthschaftlichen Vereins in Stuttgart für die Mitglieder der sechsten Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe. Stuttgart* 1842. *in gr. 8vo.* 332 *S. mit vielen Abbildungen und Plänen.*

Das Werk, welches leider nicht in den Buchhandel gekommen ist, dürfte einen Schatz von Erfahrungen und Nachrichten, die eine der berühmtesten deutschen Anstalten betreffen, enthalten, und wird vollens denen unentbehrlich seyn, die sich zu einer Reise nach Süddeutschland vorbereiten. Mit welchem unendlichen Nutzen würde man reisen, wenn man für jede grosse Anstalt einen solchen Wegweiser hätte!

Der Inhalt ist folgender: In einer geschichtlichen Einleitung ist die frühere Geschichte von Hohenheim, die Entwickelung und der jetzige Stand der Anstalt im Allgemeinen gegeben. Ein besonderer Abschnitt ist der höheren Lehranstalt und ein besonderer der damit verbundenen Ackerbauschule gewidmet, in welcher besonders Bauernsöhne praktische Unterweisung erhalten. Der 3te Abschnitt betrifft

die Wirthschaft und zerfällt in einen allgemeinen, die Gegend beschreibenden, und einen speciellen Theil, welcher alle Zweige des Betriebes (Feldbau, Viehzucht, technische Betriebe) und den landwirthschaftlichen Haushalt umfasst. Der 4te Abschnitt endlich liefert die Beschreibung des Forstreviers Hohenheim auf den 19 letzten Seiten. Auf den artistischen Beilagen sind die Pläne von Hohenheim, Ackerbaugeräthe, Maschinen, Werkstätten u. dergl. abgebildet.

45. Hornschuch, s. El. Fries.

46. J. Huarte's *Prüfung der Köpfe zu den Wissenschaften, aus dem Spanischen übersetzt von* G. E. Lessing. *2te Auflage von* Ebert (Prof. d. Mathemat.). *Wittenberg u. Zerbst* 1785. 8*vo.* 583 S.

Ein Werk, das einen Lessing zum Uebersetzer gefunden hat, muss, trotz der Geringschätzung, mit welcher der gelehrte Strassburger Professor Fritz, der ihn doch öfters citirt, davon redet, eines Jeden Aufmerksamkeit erregen. Lessing deutet gleich im Anfange der Vorrede darauf hin, dass der Verfasser, ein Arzt, mit Unrecht wenig beachtet worden sey, indem er den Ausspruch des Seneca anführt: „viele (Männer) kennt man, und viele sollte man kennen".

Das Buch ist gegen Ende des 16ten Jahrhunderts erschienen und führt den Titel: *Examen de Ingenios para las sciencias.* Ueber den Character und die Befähigung des Verfassers drückt sich Lessing in der Vorrede so aus: „er ist kühn, er verfährt nie nach den gemeinen Meinungen, er beurtheilt und treibt Alles auf eine besondere Art, er entdeckt alle seine Gedanken frei, und ist sich selbst sein eigner Führer. Man weiss aber wohl, dass solche Geister auf unzählige Paradoxa verfallen. Ich vergleiche ihn mit einem muthigen Pferde, das niemals mehr Feuer aus den Steinen schlägt, als wenn es stolpert."

Der Grundsatz des Verfassers, welchen er in dem Buche durchführt, ist der, dass ein Jeder nur diejenige Kunst treibe, zu der er ein natürliches Geschick habe, und dass es das grösste Glück für einen Staat sey, wenn er Männer von grosser Weisheit und Klugheit bestelle, die eines Jeden Genie im zartesten Alter entdeckten. Seneca, Plato, Aristoteles und Galen sind seine liebsten Gewährsmänner, jene auf ihrem philosophischen, diese auf ihrem naturhistorischen Standpunkte. Daher wird denn nicht allein die rationelle Psychologie zur Erreichung des Zweckes aufgeboten, sondern auch die Anatomie, welche namentlich die verschiedenen Qualitäten des Gehirns nachweisen soll. Anleitung, wie der hohe Zweck auch durch äussere Sorgfalt, als Ort und Ordnung der Studien u. s. f., zu erreichen sey, ist ebenfalls gegeben. „Sprachen müssen gleich in der Kindheit angefangen werden. Im zweiten Alter (der Jugend) muss man zur Vernunftlehre schreiten, weil alsdann der Verstand sich zu entwickeln anfängt, der geleitet werden muss. Mit zunehmender Jugend kann man sodann alle übrigen Wissenschaften erlernen, welche von dem Verstande abhangen.

Zwar nimmt Aristoteles die Naturlehre davon aus, und behauptet, ein Jüngling sey nicht geschickt genug dazu. Er hat auch Recht, weil es diejenige Wissenschaft ist, welche ein weit tieferes Nachdenken, und weit mehr Vorsichtigkeit erfordert, als jede andere" (p. 20.).

47. v. Humboldt *Kosmos*, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung *d. beiden ersten Bände* (Stuttg. u. Tüb. 1845, 1847.).

Im 1. Bde. die Hauptresultate der Beobachtung, wie sie, von der Phantasie entblösst, der reinen Objectivität wissenschaftlicher Naturbeschreibung angehören. Im 2ten der Reflex des durch die äusseren Sinne empfangenen Bildes auf das Gefühl und die dichterisch gestimmte Einbildungskraft, die Einsicht in eine innere Welt.

48. J. Chr. Hundeshagen (Oberforstrath u. Prof. zu Giessen) *Encyclopädie der Forstwissenschaft. 3 Abtheilungen in 3 Bänden. Tübingen* 1828—1831. 8*vo.*

Die forstwissenschaftliche Literatur befriedigt nach der medizinischen und bergmännischen, mit welcher letztern sie vielleicht wetteifert, am meisten. Das Fach ist nach allen Richtungen bearbeitet, vorzüglich gut nach der praktischen, und hier theils in kurzen für den Laien berechneten Darstellungen (Pfeil's *Forstwissenschaft in 1 Bande von 364 Seiten, 3te Auflage. Leipzig* 1843), theils in bändereichen Werken über Waldbau, Waldzucht, Waldtaxation, Forstschutz u. s. f. (Cotta, Hartig, Heyer, Hundeshagen, Pfeil u. A.). Auch an Grundrissen (s. Cotta), Encyclopädien und Methodologien fehlt es nicht, alphabetischen (Hartig's *Conversationslexicon*), wie systematischen. Unter den letztern wünschte ich die Aufmerksamkeit meiner Leser vorzüglich auf das vorliegende zu lenken, weil es, wenn auch nun schon etwas veraltet, doch das umfangreichste ist, und von einem Manne herrührt, der eine bedeutende Stellung in der wissenschaftlichen Welt und in der Verwaltung behauptete, auch durch Originalität, tiefe wissenschaftliche, zum Theile etwas naturphilosophische Bildung berühmt geworden war. Das Werk führt den Titel „Encyclopädie", hätte aber eben so gut den Beisatz „Methodologie" erhalten können, da es aus des Verfassers „*Methodologie und Grundriss der Forstwiss. Tüb.* 1819" hervorgegangen ist. Der Verfasser unterscheidet Vorbereitungs- oder Hilfswissenschaften und die Haupt- oder eigentliche Forstwissenschaft, um die Stellung der mathematischen und Naturwissenschaften, der Rechts- und Staatswissenschaften zur Hauptwissenschaft zu zeigen. Die auf diese Weise wissenschaftlich begründete Forstwissenschaft wird nun in Forstwirthschaftslehre (Bd. I. u. II.) und Forstpolizeilehre (Bd. III.) getheilt. Die Forstwirthschaftslehre zerfällt wieder in Productionslehre und Gewerbslehre. Die letztere (Forstvermessung, Forstbeschreibung, Forststatik [Messkunst der forstlichen Kräfte und Erfolge in Natural- und Geldertrag], Betriebssysteme, Forsteinrichtung, Forstabschätzung nach Natural- und Geld-

Ertrags-Berechnung, nebst Geschäfts-Einrichtung und Führung I. p. 11.) füllt den 2ten Band, und würde, mit Ausnahme der Forststatik (analog der landwirthschaftlichen), wo von den Holzwuchsgesetzen (p. 32. bis 59.) gesprochen wird, und vielleicht noch der forstlichen Betriebsarten (p. 81—96.) nichts den Naturforscher näher Angehendes enthalten. Die Productionslehre, welche den ersten Band füllt, zerfällt in den vorbereitenden Theil, die Forstbotanik, die fast die Hälfte des Bandes füllt, und in den angewandten Theil — Waldbau, Forstbenutzung und Forstschutz. Mineralogie und Chemie sind nur beiläufig in der allgemeinen Forstbotanik, Zoologie im Forstschutz abgehandelt.

Nicht zu übersehen ist der 3te Theil. Forstpolizei ist dem Verfasser nicht „das Forstrügewesen", sondern „die treue Wächterin für Volkswohlfahrt". Die Waldungen machen ursprünglich einen sehr wesentlichen Bestandtheil des Naturfonds aller Länder aus. Zu diesem gehören: 1) Erdrinde, 2) Gewässer, 3) Atmosphäre, 4) Pflanzen und 5) Thierreich. Diese bedingen, je nachdem sie der Cultur mehr oder weniger fähig sind, die Eigenthumsverhältnisse der Menschen, sie bedingen die Wohlfahrt derselben, die nicht bestehen kann, wenn ein Glied (z. B. Wald) ganz ausscheidet. Sie fordern auf, die Grenze zu bestimmen, die Wald- und Wiesenboden unbedingt haben müssen, um danach die Anforderungen des Feldbaus bemessen zu können. Es versteht sich, dass hier die Fundgrube der interessantesten Momente aus der physicalischen Geographie für ethische und religiöse Anregung des Menschen zu suchen ist. Hier kommt auch Jagd (p. 121. f.) zur Sprache.

Die hier mitgetheilte Literatur ist im Vergleich mit der ärztlichen nicht reich, jedoch findet man überall Schriften genug angeführt (s. Pfeil's *Anleitung zur Behandlung, Benutzung und Schätzung der Forsten. 1ste Abtheil. Literaturnachweisung. Berlin* 1830. 8*vo*, und Laurop's *Handbuch der Forst- und Jagd-Literatur.* 1830 (*1ster Th.*) *und* 1844 (*2ter Th.*) und dessen Bericht in *der allgemeinen Forst- und Jagdzeit. Jahrgang* 1845. *p.* 475. Eine neue Bearbeitung des vortrefflichen Plans des Hundeshagen'schen Werkes nach dem neueren Stande der Wissenschaft wäre sehr zu wünschen.

49. Hünefeld (Professor zu Greifswald) *Ueber das academische Studium der Naturwissenschaften, vorzüglich das der Chemie. Greifswald* 1843. 8*vo.* 62 *S.*

Verfasser versucht nachzuweisen, wie viele Mängel noch in dem naturhistorischen Unterrichte, namentlich dem medizinisch-chemischen, auf unsern Universitäten bestehen. Er macht Vorschläge, wie diesen abzuhelfen sey, und zwar 1) durch Verbesserung der Methode des Unterrichts, 2) durch Verbesserung der verschiedenen, oft zu sehr isolirten Institute, 3) durch neues an denselben anzustellendes Personal (tüchtige Assistenten und geschickte Diener), 4) durch academi-

sche (sociale und wissenschaftliche) Vereine, sowohl der Lehrer, wie der Schüler: der ersteren, damit sich die letzteren an sie anlehnen könnten.

Auch andre Interessen des naturwissenschaftlichen Unterrichts sind auf den Universitäten noch zu vertreten (p. 34.): eine Vereins-Professur für Technologie ist zu gründen, durch welche die Universität mit dem Volke zusammenhängt (36.).

Zuletzt wird eine öffentliche physicalisch-chemische Anstalt gewünscht, und zwar in den Universitäts-Hauptstädten, wo die meisten wissenschaftlichen Fragen auftauchen, zu deren Lösung kein dafür angestellter Wissenschaftsmann bisher verpflichtet war, wo ferner die fähigsten jungen Männer, die sich für Lehrer ausbilden, die letzte Feile anlegten, wo eine vollständige Sammlung aller, auch der kostspieligsten Apparate sich fände u. s. f.

50. *Janus, Zeitschrift für Geschichte und Literatur der Medizin,* von Henschel. *Bd. II. Heft* 1. *p.* 155—192. *Breslau* 1847. Darin Carus (königl. sächsischer Leibarzt) *Von den Forderungen der Zeit an eine Reform des Medizinalwesens.*

Dem Titel der Abhandlung nach möchte man kaum viel für unsern Zweck erwarten, wenn man nicht wüsste, dass ein Carus nicht bei der Schale stehen bleiben, sondern auf den Kern gehen würde. In der That erkennt er als das einzige Heil für die Reform unsres Medizinalwesens die gehörige Vorbildung der Aerzte auf Gymnasien und das verständige Studium auf guten Universitäten.

Er, der vielerfahrene, auf Reisen wie im Zimmer durchgebildete, hochberühmte Arzt, Naturforscher und Künstler, er ist noch in seinem hohen Alter von dem Werthe einer wissenschaftlichen Bildung durchdrungen, und auf ihn müssen sich die Augen aller derer richten, die einen Platz in der Arzneiwissenschaft oder überhaupt in irgend einem wissenschaftlichen Gewerbe einnehmen wollen.

Er mag denen als grösste Autorität dienen, welche die Humanioren ganz rein auf den Gymnasien haben wollen. Diese heissen ihm daher auch Spiritualschulen. Ich glaube aber nicht, dass er in der kurzen Fassung des Satzes „ein besondres Realstudium, wie das der Naturwissenschaften, müsse vom Gymnasio fern gehalten werden“ die gänzliche Verbannung von Botanik, Zoologie etc. vom Gymnasium hat ausdrücken wollen, wie es Purkinje (s. nachher) auslegt. Für Carus ist der Gegenstand bei der Gelegenheit nur Nebensache gewesen neben dem hochwichtigen Geschäfte der Hervorhebung der Geistesbildung durch *Sprache, Mathesis, Geschichte, Kunst und Poesie,* und *Philosophie.* Er will wahrscheinlich nur den Bestrebungen derer einen Damm setzen, die den Werth der Naturwissenschaften auf der Schule überschätzen und in diesen ein eben so gutes Element der Jugendbildung finden wollen, wie in den Humanioren.

Eben so sehr, wie er auf wissenschaftliche Durchbildung der

Schüler in ihrer Sphäre hält, eben so streng fordert er, dass der junge Mediziner in seinem Fache wissenschaftlich sich ausbilde: nicht abgerichtete Routiniers, sondern denkende Aerzte brauchen wir, die die Wissenschaft wie einen fort und fort treibenden Baum ansehen, dem der Lehrer wohl eine Zeitlang in seiner rapiden Entwickelung folgen könne, aber nie zu lange, weil mit vorschreitendem Alter die Gefahr des altherkömmlichen Formalismus drohe (sehr wahr!). Nur Humaniora können ächte Humanität begründen. Und diese gebraucht die ernste Neuzeit doppelt nothwendig. „Man sage ja nicht, der höher Gebildete habe mit dem Ungebildeten (und Armen) nicht Berührung; grade der Ungebildete kann den Ungebildeten nicht vertragen." Wie viel psychologische Wahrheit!

51. Kirchner (Superintendent) *Schulbotanik. Berlin* 1831. 630 *S.*

Zwar nur eine Botanik, wie viele andere, aber gewiss von vielen, namentlich für Schulen geschriebenen dadurch vorheilhaft verschieden, dass sie ihre Aufgabe mit Wissenschaftlichkeit, Geist und praktischer Sachkenntniss behandelt, allgemeine und specielle (nach natürlichen Familien geordnete) Botanik unterscheidet, und zur Erläuterung der Anatomie sogar noch saubere Abbildungen beibringt. Zu der besonderen Vorliebe für das Buch mag noch der Umstand beigetragen haben, dass dessen Verfasser, mein vieljähriger Freund, oft mit mir die Neustädter Gegend durchstreifte und mir in dem unermüdlichen Dienste für Erweckung eines wissenschaftlichen Sinnes und patriotischer Gesinnung in den Schulen seiner Diözese ein Muster und Vorbild war.

52. v. Kittlitz 24 *Veget. Ansichten von Küstenländern und Inseln des Stillen Oceans. Siegen* 1845. Abbild. in Quer-Folio. Text in 4to. 68 S.

Ein Muster malerischer und naturgetreuer Ansichten, die vom Verfasser selbst gezeichnet und radirt sind.

53. Langbein (Lehrer an der höhern Bürgerschule) Abhandlung: Verlauf und Ziel des mathematischen Unterrichts in der höhern Bürgerschule, in der *Pädagog. Revue 7ter Jahrgang. (Februar* 1846.*)*

Der Verfasser geht von der gewöhnlichen Annahme aus, es habe das gestaltende Prinzip in der höhern Bürgerschule bis jetzt sich zur allgemeinen Geltung noch nicht herausgearbeitet, ja man läugne überhaupt die Möglichkeit der Aufstellung eines Princips, wenigstens dass es ein einfacher Gedanke sey, der gleichsam die Seele des höhern Bürgerschulwesens werden könne. Jener einfache Gedanke müsse sogleich zwei Momente haben: indem er die erziehende und lehrende Thätigkeit der Schule in gleicher Weise befruchtend durchdringen soll. Verfasser glaubt indessen das Prinzip des Unterrichts begrüssen zu dürfen in: der vollständigen Durchdringung von Uebung formaler Kraft und Aneignung realen Inhalts. Es wird das richtige seyn, wenn es das concrete Leben einer Schule und

die Abgrenzung und Behandlung der Unterrichtsgegenstände so gestaltet, dass ihnen das Zugeständniss der Zweckmässigkeit, Richtigkeit und Wahrheit nicht versagt werden kann (p. 89, 90.).

An dem mathematischen Unterricht versucht er nun auf geistreiche Weise die Stichhaltigkeit des Prinzips zu erweisen. Sie wird ein vorzügliches Bildungsmittel für höhere Bürgerschulen abgeben, da sie eine rein formale ist, die sich nach einem soliden, realen Inhalte, gleichsam nach einem Gegengewicht sehnsüchtig umschaut (p. 109.). Eben so wenig, wie der mathematische Unterricht im leer Formalen auslaufen darf, eben so wenig darf der physicalische im rein Realen oder lieber Materialen bleiben. Sobald der Geist formal befähigt ist, das Materiale der Physik auf eine seiner selbst und des Stoffes würdige, beiden entsprechende und genügende Weise zu erkennen und zum realen Inhalt und Besitz des Geistes zu machen, muss der Unterricht in der Physik mathematisch werden. Dies als Richtschnur für die Vertheilung der Lehrobjecte nach Schulclassen (p. 102.).

„Hat sich also die Mathematik in der Schule so weit gehoben, dass sie für die Physik und in der Physik weiter arbeitet, dann kann der höchste Zweck des Unterrichts der höhern Bürgerschule als erreicht angesehen werden, der nemlich: dass sie den Schüler befähigt, einen gegebenen realen Inhalt mit der formalen Kraft geistig zu durchdringen und zum Geist zu erheben. Der Prüfstein der mathematischen Bildung des abgehenden Schülers wird somit nicht diese oder jene mathematische Aufgabe seyn, sondern man wird ihn fragen, welche physicalischen Erscheinungen oder Gesetze kannst Du mit Deinem mathematischen Wissen und Können erklären, ableiten und durchschauen?“ (p. 109.) (s. die Ansichten von Scheibert p. 58.)

Es leuchtet ein, dass dieser Gedanke von Anschliessen des Realen an das Formale, die Durchdringung beider auch für die Naturgeschichte von Wichtigkeit ist, und dass die Beziehung jener beiden Factoren auf einander beim Unterricht überall angestrebt werden muss.

54. Legeler (Hofgärtner und Lehrer zu Sanssouci), als Mitarbeiter an der Handbibliothek, s. P. Fr. Bouché.

55. Lenné (Gartendirector), als Mitarbeiter an der Handbibliothek, s. P. Fr. Bouché.

56. Lenz *Gemeinnützige Naturgeschichte. 4 Bände* (Zoologie, Botanik und Mineralogie), *Gotha* 1838. *in* 8*vo.*

57. Leunis *Synopsis der 3 Naturreiche. Zwei Bände (Zoologie und Botanik) Hannover* 1844 *und* 1847 bis jetzt erschienen.

58. Leunis *Schulnaturgeschichte. Eine analytische Darstellung der drei Naturreiche zum Selbstbestimmen der Naturkörper. Mit vorzüglicher Berücksichtigung der nützlichen und schädlichen Naturkörper Deutschlands. 1ster Theil Zoologie. Hannover* 1848. (234 *S.*) *und* 2*ter Theil Botanik.* 1849. (257 *S.*)

Die Herren Lenz und Leunis, die mir seit langer Zeit befreundet

sind, schätze ich wegen ihrer Kenntnisse und ihrer rastlosen Thätigkeit im Dienste der Natur und der Schule. Man wird mir es daher nicht übel nehmen, wenn ich ihre Werke vor vielen andern, vielleicht eben so verdienstlichen, für den vorliegenden Zweck besonders hervorhebe. Lenz hat überdiess noch den Vorzug eines gewandten Jägers und geschickten Beobachters in der Natur wie im Zwinger und am Arbeitstische vor dem Löthrohre. Leunis ist dagegen für die Insecten-Partie eine grössere Auctorität.

Leunis hat sich überdiess noch dadurch ein grosses Verdienst erworben, dass er zu der Synopsis noch die Schul-Naturgeschichte geschrieben hat, einen Leitfaden, der für die untern Classen das seyn soll, was die Synopsis für die höhern ist. Der Leitfaden hat, wie der Verfasser selbst sagt, den Zweck: „den Schüler in die Natur selbst einzuführen, ihm durch Uebersichten (denn ohne Uebersicht keine Einsicht) das Auffassen zu erleichtern und ihn so zur eigenen Thätigkeit, zum Selbstbestimmen, anzuleiten". Also auch für erwachsene Autodidacten! Wie wichtig das ist, fühlt ein Jeder doppelt, der weiss, wie wenige Bücher bis jetzt für diesen Zweck arbeiteten, besonders in der Zoologie. Nicht bloss für die Ordnungen und Gattungen hat der Verfasser eine Clavis gegeben, sondern auch die grösseren Gattungen sind dichotomisch zergliedert, hier und da, z. B. bei den Spinnen, sogar durch Figuren erläutert. Die Ausländer hätten wir dem Verfasser gern erlassen, besonders im Leitfaden; jedoch sind sie als eine dankenswerthe Zugabe zu betrachten.

Eines Vortheils, welchen der Leitfaden noch gewährt, muss ich gedenken. Der Verfasser hat nemlich bei den wichtigsten einheimischen Pflanzen gleich die Insecten angeführt, die auf denselben leben, und dadurch einen Impuls zum Sammeln gegeben, der von der systematischen Entomologie allein nie ausgehen kann. Wenn auch auf den meisten Pflanzen mehrere oder viele zusammen fressen, so gehören sie doch meist verschiedenen Gattungen und Ordnungen an, und lassen sich mit Hilfe eines entomologischen Handbuchs (der Synopsis oder auch des entomologischen Theils des Leitfadens) bestimmen.

Der mineralogische Theil wird, wie ich vom Verfasser selber weiss, auch nicht mehr lange ausbleiben.

59. J. Liebig (Professor zu Giessen). *Ueber das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preussen.* Braunschweig 1840. 8vo. 47 S.

Die Schrift des hochberühmten Verfassers ladet uns durch ihren Titel ein, sie vor allen seinen Werken zu studiren. In der That spielen auch in derselben die Naturwissenschaften und besonders Chemie und Physik, die Hauptrolle, und der Frage nach dem Zustande der Chemie in Preussen, obgleich sie als Columnentitel von A. bis Z. durchgeht, ist nur eine untergeordnete Stelle gegeben. Seit Liebig's Zeit ist das „Fragestellen an die Natur" Mode geworden, weil er so geistreich die

in der Chemie beobachteten Erscheinungen mit „einer Sprache“ verglichen hat, in welcher jede Eigenschaft oder Veränderung ein Wort ist. Wenn wir eine solche Sprache auch in der ganzen übrigen Natur wiederfinden, und eben so gut die unbekannte Insectenlarve, wie das keimende Pflänzchen nach ihrem Woher und Wohin fragen können, so bekommen wir bei diesen doch nicht so schnell Antwort, sondern es wird uns Geduld empfohlen, bis so und so viel Zeit vergangen seyn und der längere oder kürzere Verlauf der Geschichte des Thiers oder der Pflanze abgewartet seyn wird, was Alles in der Sprache der Chemie nicht vorkommt, wo man mit den gehörigen Mitteln der Untersuchung ausgerüstet ununterbrochen bei der Arbeit bleiben und die Zeit selbst bestimmen kann, in welcher man Antwort haben will.

In Beziehung auf Schulbildung äussert der Verfasser: „Mathematik und Naturwissenschaften geben dem Kinde in einem gewissen Alter immer nur eine einseitige Richtung; diesem Nachtheile wird völlig durch das Sprachstudium etc. in unseren Gymnasien vorgebeugt“ (p. 45.).

Mit der Frage nach der preussischen Chemie sind noch manche andre Betrachtungen verwebt, die den Vaterlandsfreund bald mit Schmerz, bald mit Freude erfüllen. Wenn wir aber das Resultat derselben in das einzige Wörtchen „erleuchtet“ zusammenfassen, welches von Preussen prädicirt wird (p. 12.), wenn wir lesen, dass Preussen auf der höchsten Stufe der Cultur und Intelligenz steht (p. 25.): so können wir uns über das, was Beunruhigendes an vielen Stellen zerstreut vorkommt, trösten. So soll sich z. B. der Ausdruck Bildung bei dem Volke (doch dem preussischen) nur auf Kenntniss der classischen Sprachen, Geschichte und Literatur erstrecken (p. 13.). Die humanistischen Wissenschaften aber haben „einer ganzen Nation Hochmuth und Eitelkeit auf Dinge eingeflösst, welche mit dem organischen Leben im Staate in keinem Zusammenhange stehen“ (p. 10.). „Von Deutschland ist der Impuls des Voranschreitens aller Naturwissenschaften in den neuern Zeiten ausgegangen, aber Preussen hat hierin, in Bezug auf Chemie, den untergeordnetsten Antheil genommen“ (p. 9.). Dennoch fehlt es uns nicht an tüchtigen Chemikern. H. Rose, Rammelsberg, Mitscherlich, Magnus u. A. wird ja überall das gebührende Lob gespendet, aber es fehlt uns an — Laboratorien. Es ist hier nicht der Ort zu untersuchen, wie sehr dieser Tadel vor dem Jahre 1840 gegründet gewesen seyn, wie ihm später abgeholfen seyn mag. Ich erlaube mir nur daran zu erinnern, dass Holland, das für Handel und Gewerbe besorgte, auch erst im Jahre 1845 sein grosses Laboratorium (zu Utrecht) bekommen hat, und dass es in Preussen doch schon früh Laboratorien gegeben haben muss, die den Ansprüchen der Zeit gewachsen waren, weil unsre Pharmazeuten, Hagen, Klaproth, Hermbstädt an der Spitze, doch nicht ohne Laboratorien in den guten Credit gekommen seyn können, in welchem sie von jeher

standen und noch jetzt stehen, und weil zuerst in Preussen die Landwirthschaft rationell begründet wurde (Thaer!). Freilich dürfen wir uns nicht zu viel darauf einbilden, denn es giebt, trotz aller Laboratorien der Welt, grade in der Chemie noch am meisten zu thun.

60. H. F. Link (Professor zu Berlin) *Elementa Philosophiae botanicae. Berol.* 1824. 8*vo.* 486 *S.*

61. C. A. Linné *Philosophia botanica ed.* 3. *aucta ac emendata cura* Willdenow. *Berol.* 1790. 8*vo.* 364 *S.*

In der Bibliothek eines Naturforschers müssen die Namen Link, Linné, Willdenow wenigstens durch die hier bezeichneten Werke vertreten seyn. Diese haben einen höheren, als den auf den Titeln bezeichneten Zweck. Von einem Manne wie Link lässt sich schon erwarten, dass er die in allen 3 Reichen gesammelten Erfahrungen geistreich zusammengestellt und mit gelehrter Belesenheit auf die Botanik angewandt haben wird. Während Linné sein Hauptaugenmerk auf Systematik, Diagnostik, Nomenclatur und Terminologie gerichtet und letztere den Anfängern sogar griechisch-etymologisch zubereitet hat, ist Link bemüht gewesen, indem er von der Wurzel bis zur Frucht fortschreitet, die neueren durch Göthe in Ruf gebrachten morphologischen Ansichten zu verbreiten. Der Phytonomie, auf die er dadurch schon hinwirkt, dass er z. B. die Verwandtschaft der verschiedenen Glieder durch Monstrositäten beweist, von der Vermehrung durch Knospen, von Integumenten spricht u. s. f., widmet er dann noch besondre, grosse Abschnitte: *forma*, *qualitates*, *structura*, *vegetatio*, *phytotropia*, wohin auch die „*phytographia*“ und „*geologica*“ überschriebenen gehören würden. Die „*methodologia*“, so kurz sie auch ist, giebt dem Anfänger eine hübsche Anleitung zum Studiren und Sammeln. Auch das muss dem Schüler angenehm seyn, hier sowohl, wie in Sprengel's *historia rei herbariae* ein gutes Latein zu finden, das jetzt immer mehr aus der Mode kommt.

62. J. C. Loudon *Encyclopädie der Landwirthschaft, enthaltend die Theorie und Praxis der Taxation, Uebertragung, Anlegung, Verbesserung und Bewirthschaftung des Grundeigenthums, wie auch die Cultur und Benutzung der vegetabilischen Erzeugnisse der Landwirthschaft, mit Inbegriff der neuesten Entdeckungen und Verbesserungen; einer allgemeinen Geschichte der Landwirthschaft in allen Ländern; einer statistischen Uebersicht ihres gegenwärtigen Zustandes, und Fingerzeigen über ihren künftigen Fortschritt in den britischen Inseln. Aus dem Englischen übersetzt mit vielen eingedruckten Abbildungen. Weimar.* 2 *Bände in gr.* 8*vo. Der* 1*ste* 1827 (846 *S.*), *der* 2*te, welcher zugleich bedeutende Nachträge aus der* 2*ten Auflage des Originals, und eine in der deutschen Ausgabe durch viele Zusätze vermehrte Uebersicht der Literatur enthält,* 1833 (1210 *S.*).

Der Titel giebt schon das Wesentlichste des Inhalts, wesshalb ich

ihn hier vollständig mittheile. Das Interessanteste, was das Buch im ersten Drittheil des 1sten Bandes enthält, ist der Zustand der Landwirthschaft in den verschiedenen Ländern, nicht bloss von Europa, sondern auch ausserhalb dieses Erdtheils. Indem wir bei der Gelegenheit Manches von der im Grossen wirkenden Natur der fremden Erdtheile erfahren, gewinnen wir schätzbare Beiträge für eine auf das Nützliche gerichtete physicalische Geographie. Die zahlreichen beigedruckten Holzschnitte kommen der sonst zu freigebigen Phantasie zu Hilfe und geben uns Bilder von merkwürdigen cultivirten Pflanzen, Thieren, Landschaften mit Menschen und Baulichkeiten, wirthschaftlichen Geräthschaften u. s. f.

Das eigentlich Naturwissenschaftliche dürfte in keinem andern landwirthschaftlichen Buche so vollständig anzutreffen seyn, wie in Loudon, und es ist nur zu bedauern, dass das Werk aus einer ältern Zeit herrührt. Am meisten wird man aus den botanischen, chemischen und bodenkundlichen Abschnitten lernen können. Weniger gut ist die Zoologie bearbeitet, und ganz ungenügend die Mineralogie. Ich habe mir die Mühe gegeben, die sehr zerstreuten naturwissenschaftlichen Capitel zu sammeln und über sie gehörigen Orts zu berichten.

63. A. Lüben (Rector der Bürgerschule zu Aschersleben). Der Herr Verfasser hat, auf meine Bitte, selbst die Hauptgesichtspunkte brieflich zusammengestellt, nach welchen er seine selbständigen Werke bearbeitete. Sie sind mir für diese Berichterstattung von grosser Wichtigkeit. Aus meinen Citaten im Texte wird hervorgehen, dass ich sie eben so auffasste, wie der Verfasser.

Herr Lüben sagt: „In dem Diesterweg'schen Wegweiser habe ich folgende „Methodische Grundsätze für den Unterricht in der Naturgeschichte“ aufgestellt und ausführlich begründet.

A. In Bezug auf die Auswahl und Anordnung des Stoffes.

1) Beginne mit den Naturkörpern der Heimath, und schliesse an diese die der fernen Länder!

2) Beachte vorzüglich solche Naturkörper, welche durch ihre Gestalt oder andere Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet sind; sorge aber auch dafür, dass das Kind diejenigen kennen lernt, welche auf das Wohl und Wehe der Menschen einen bedeutenden Einfluss ausüben!

3) Mache mit den Naturkörpern den Anfang, welche das Kind am leichtesten auffasst!

4) Wähle die Naturkörper so aus, dass der Schüler in jedem Cursus ein abgeschlossenes Ganze, und in jedem folgenden eine Erweiterung des Vorhergehenden erhält!

B. In Bezug auf das Verfahren beim Unterricht.

5) Beginne mit dem Betrachten einzelner Naturkörper und lass in denselben das Allgemeine erkennen!

6) Führe dem Schüler die Naturkörper so viel als möglich selbst

vor, und lass sie ihn mit eigenen Augen betrachten, selbst beschreiben und anordnen!

7) Erneuere die gehabten Anschauungen öfters!

8) Befähige die Kinder zum selbständigen Untersuchen und Beobachten von Naturkörpern!

In demselben Werke habe ich darauf den „Lehrgang für den Unterricht in der Naturgeschichte" in 4 Cursen aufgestellt (s. Diesterweg).

Nach obigen Grundsätzen und diesem Lehrgange sind alle meine naturhistorischen Schriften für den Schulunterricht gearbeitet. Es sind folgende:

A. Für Lehrer.

1) *Anweisung zu einem methodischen Unterricht in der Thierkunde und Anthropologie. Nach naturgemässen Grundsätzen für Bürgerschulen, Schullehrer-Seminarien und Gymnasien bearbeitet.* Berlin 1838. (1 Thlr. 10 Sgr.)

2) *Anweisung zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde. Für Bürgerschulen, Realschulen, Schullehrer-Seminarien und Gymnasien bearbeitet.* Zweite Aufl. Halle 1841. (1 Thlr. 15 Sgr.)

3) *Die Hauptformen der äussern Pflanzenorgane in stark vergrösserten Abbildungen auf schwarzem Grunde. Für den Unterricht dargestellt.* Leipzig 1846. (1 Thlr. 18 Sgr.)

Dies Werk enthält auf 78 Tafeln die Hauptformen der Wurzeln, Stengel, Blätter, Blüthenstände, Kelche, Blumen, Staubgefässe, Stempel und Früchte. Der Massstab ist überall so gewählt, dass die Formen auch in den grössten Schulclassen mit Leichtigkeit wahrgenommen werden können. Wenige Ausnahmen abgerechnet, sind die Abbildungen nach wirklichen Pflanzen angefertigt, also nicht Idealzeichnungen. Der Verfasser liess sich dabei von der Ansicht leiten, dass der Unterricht, namentlich der erste, überall an wirkliche Naturkörper geknüpft werden müsse, Abbildungen also auch nur solche darstellen dürfen. Ueber den richtigen Gebrauch der Abbildungen giebt eine kleine dazu gehörige Anleitung die erforderliche Belehrung.

B. Für Schüler.

4) *Leitfaden zu einem methodischen Unterricht in der Naturgeschichte in Bürgerschulen, Realschulen, Gymnasien und Seminarien, mit vielen Aufgaben und Fragen zu mündlicher und schriftlicher Lösung.* Vierte Aufl. Berlin 1848.

Der ganze Leitfaden besteht aus vier Cursen, von denen jeder, jedoch natürlich in ganz verschiedener Weise, alle drei Reiche umfasst. Der erste Cursus führt aus jeder Classe eine Anzahl Arten als Repräsentanten vor; der zweite eine entsprechende Zahl von Gattungen mit dazu gehörigen allgemein verbreiteten Arten; der dritte in systematischer Folge alle diejenigen natürlichen Familien, deren Kenntniss erforderlich ist, um eine ausreichende Uebersicht von allen drei Reichen zu erlan-

gen; der vierte endlich verbreitet sich über den innern Bau und die Lebensthätigkeit der Organismen, die chemische Zusammensetzung der Mineralien u. dgl.

5) *Naturgeschichte für Kinder in Volksschulen. Nach unterrichtlichen Grundsätzen bearbeitet.* Zweite Aufl. Halle 1844. (Jeder Theil geheftet $2\frac{1}{2}$ Sgr.)

Jeder Theil enthält ein Reich und zerfällt in drei Curse, von denen jeder in einem Jahre, bei einer Stunde wöchentlich, durchgearbeitet werden kann. Im ersten Cursus des ersten Theiles sind 16 einzelne Thiere, durch welche die 6 Linné'schen Classen repräsentirt werden, nach ihren Haupttheilen beschrieben; im zweiten eben so viel Gattungen; der dritte enthält eine systematisch geordnete Uebersicht des ganzen Thierreichs. Aus der allgemeinen Zoologie findet sich in jedem Cursus so viel, als aus dem vorangegangenen Besonderen ohne Schwierigkeit aufgefasst werden kann; im dritten Cursus gestaltet sich dieselbe zu einer geordnet zusammengestellten „Naturlehre der Thiere", in der auch ein Abschnitt über das Seelenleben derselben nicht fehlt. Alle Curse enthalten zahlreiche Aufgaben und Fragen, welche theils zur Wiederholung, theils zu einer selbständigen Verarbeitung des Dagewesenen Veranlassung geben.

Die beiden andern Reiche sind in ähnlicher Weise gearbeitet, wie das Thierreich."

So weit der Bericht des Herrn Verfassers. Ich bin genöthigt, denselben noch mit der Empfehlung folgenden Werkes zu vervollständigen:

6) *Vollständige Naturgeschichte der Säugethiere, mit zahlreichen Abbildungen auf* 138 *Tafeln. Eilenburg.* (schwarz 6 Thlr., colorirt 10 Thlr.)

Die Eigenthümlichkeit des Werkes liegt in Folgendem: 1) Der Verfasser hält die Mitte zwischen den quantitativ und qualitativ ausführlichen und den auswählenden Werken, indem er quantitativ ausführlich ist, aber qualitativ sich an dem neuerlich so häufig beobachteten Grundsatz hält, den er uns vorhin sub 1, 2, 3 selbst vorführte. 2) Wird in der Auffassung der Qualitaten eine so hübsche Reihenfolge beobachtet, dass man bei jeder Species das Gewünschte sofort herausfindet. 3) Das Werk hat, wenn zumal der äusserst billige Preis berücksichtigt wird, einen wahren Schatz von Abbildungen, die man, da auch Anatomie gegeben wird, in andern 10-mal theurern Werken nicht hat. An ihrer Ausführung habe ich, so lange noch Troschel die Platten, und Meister das Colorit besorgte, selbst einigen Antheil genommen.

Zuletzt habe ich noch über die Thätigkeit zu berichten, die dieser Auctor in verschiednen Zeitschriften entwickelt. Seine Methode des Unterrichts, als deren Begründer er Harnisch sehr bescheiden selbst angiebt, deren specielle Gliederung und tactvolle, erfolgreiche Ausführung (s. 1sten Theil p. 33.) aber entschieden sein eignes Verdienst ist, hat ihn zu einem vielbegehrten Mitarbeiter in diesen Blättern ge-

macht, und zwar, ausser **Diesterweg**, noch in **Nacke's** *pädag. Jahresberichte*, **Brzoska's** *Central-Bibliothek* und in der *Allgemeinen Schulzeitung*, in welcher letztern namentlich eine Reihe von Recensionen naturhistorischer Schriften enthalten ist.

Diese dort entwickelte Thätigkeit möchte ich in dreifacher Richtung verfolgt ausdrücken:

1) Hat der Verfasser die Methode, welcher er selbst beim Unterricht folgt, in ihrer allmäligen Entwickelung und weitern Anwendung auf alle 3 Reiche dargelegt, so wie auf Naturlehre;

2) hat er die methodisch wichtigen Werke Andrer, oder auch einzelne Sentenzen berühmter rein wissenschaftlicher Schriftsteller, in den Unterrichtskreis eingeführt und nach seiner Ansicht nutzbar gemacht;

3) hält er grosse Bücherschau in der Naturgeschichte, wobei meist ein Urtheil abgegeben ist, das für den Lehrer der einen oder andern Richtung bestimmend genug ist. Das ist für Jemand, welcher der pädagogischen Literatur nicht folgen kann, von grosser Wichtigkeit, wesshalb ich hier einige nicht weiter in meinem Texte citirte Werke ausdrücklich anführe.

I. In **Brzoska's** *Centralbibliothek im Octoberheft vom Jahre* 1839 ist *p.* 34—57. ein grosser Aufsatz *„über Methode des naturgeschichtlichen Unterrichts"*, worin der Verfasser sein früheres Verhältniss zu **Harnisch** im **Weissenfelser** Seminar schildert, und aus der dort von demselben im *Volksschullehrer* (Band II. Heft 1. vom Jahre 1825) niedergelegten Idee einer **zweckmässigen Behandlung der Naturgeschichte** sein System geschöpft zu haben versichert.

II. In **Nacke's** *pädagogischem Jahresberichte*

A. enthält *Jahrgang II. p.* 147—175. unter der Ueberschrift „Naturkunde" — die hier aber auf Menschenkunde, Naturgeschichte, Naturlehre, Chemie und Technologie ausgedehnt ist — besonders wichtige Sätze aus der **Methodik**, u. A. eine Aufforderung, zu den ersten Aufsatzübungen naturgeschichtliche Gegenstände zu benutzen (p. 147. bis 148.). Er knüpft an **Dressler's** wichtiges Werk über **Beneke's** *Psychologie*, **Bautzen**. 2 Theile — dem die kurze Anleitung von **Raue** voranzuschicken seyn möchte (s. p. 135.) —, psychologische Wünsche für Pädagogen, hebt dann ferner unter andern schon vielfach bearbeiteten naturgeschichtlichen Hilfswissenschaften die *Entomologie*, die für die Schule noch wenig beachtet sey, hervor, und empfiehlt desshalb das *Käferstudium* von **Bach** (Coblenz 1846) besonders.

B. Im Jahrgang III. p. 118—163. ist eine Fortsetzung und Erweiterung zu finden. Unter Methodik wird ein Ausspruch **Schleiden's** über mathematische Gesetze in der Natur pädagogisch und didactisch geprüft. In der *pädagogischen Zeitung* von **Gräfe** und **Clemen** wird ein (noch zu componirender) naturhist. Atlas für den Schulunterricht empfohlen. Diesen bespricht **Lüben**. **Reichenbach's** *Naturgeschichte* enthält die Darlegung einer von der jetzt gebräuchlichen abweichenden

Unterrichts-Methode. Grube (*das psychologische Studium des Volksschullehrers*) verlangt: „Die Naturanschauung sey poetisch.“ „Die Erkenntniss der Welt muss dem Schüler zu einer religiösen Weltanschauung werden, wenn sie ihm nicht äusserlich bleiben soll. Das kann aber nur geschehen, wenn schon in dem kleinsten Theile des Ganzen das Ganze, die Idee, der geistige Urgrund alles Seyns dem Schüler offenbart wird. Erreicht wird das nur auf ästhetische Weise.“ Lüben verkennt das Ansprechende solcher ästhetischen Belehrungen nicht, die, einzelne Unrichtigkeiten abgerechnet, nach den gegebenen Proben ganz gut klingen; warnt aber nicht mit Unrecht vor unvorsichtigem Gebrauche. Es folgt C. Vogt's *Antrittsrede* (Giessen 1847) *„über den heutigen Stand d. beschreibenden Naturwissenschaften“*, mit dem Wunsche, dass Vorarbeiten aus der vergl. Anatomie für die Schule geschaffen werden möchten. Dann ein sehr ausführlicher Bericht über Reichenbach-Richter (s. meinen lit. Bericht) und die Nachricht, das Königl. Sächs. Ministerium habe bereits einen Lehrplan für den naturhist. Unterricht in den Gelehrtenschulen des Königreiches erlassen (p. 132.), mit der genauern Angabe über Ausdehnung und Tendenz (Inhalt und Geist der Naturkunde einzuführen) desselben.

Den Schluss dieses grossen Aufsatzes bildet die Naturlehre. Auch in diesem Gegenstande, der eigentlich nicht zu den Hauptaufgaben des Verfassers gehört, zeigt derselbe viel didactischen Tact. Er macht uns auch hier mit den Ansichten und der Ausführung des Unterrichts mehrerer tüchtigen Männer bekannt. Den Grundton in der Verhandlung giebt der Satz: man müsse aus der Physik alles nicht recht eigentlich dahin Gehörende fern halten, namentlich keine Chemie, auch keine physicalische oder mathematische Geographie mit hineinbringen; auch meint Prange (bei der Beurtheilung des 1sten Cursus von Heine's *Leitfaden*, s. *Rheinische Blätter 2tes Heft von* 1847), für die gewöhnlichen Schulkreise müsse selbst von der Mathematik so gut wie ganz abstrahirt werden (p. 156.). „Kenntniss der Erscheinungen, und der Extract der zunächst liegenden Reflexionen und Anwendungen ist das Maximum, welches Kraft und Zeit zulassen.“ So denkt Prange. So äussert sich auch Lüben im Wesentlichsten (p. 153.). Der Recensent der Eisenlohr'schen *Elementar-Physik für Gymnasien und höhere Bürgerschulen* theilt (in der Schnitzer'schen *pädagog. Vierteljahrsschrift Jahrg.* 1847. *H.* 4.) die Schüler, für welche Physik bestimmt ist, in 2 Classen: 1) unter 14 Jahren: sie erfordern grosse Beschränkung in Stoff etc., nur elementare Darstellung mit Ausscheidung jeder höhern Mathematik; 2) von 16—18 Jahren: elementare Begründung mit Vervollständigung durch Mathematik, je nach den Vorkenntnissen der Schüler.

Ueber die verschiedne Auffassung des geographischen Unterrichts hat Lüben folgende Ansicht: „Der Unterricht in der mathematischen Geographie muss den Schlussstein des ganzen geographischen Unter-

richts bilden, was ja auch von den meisten Pädagogen längst gefordert worden ist." „Wenn es erst dahin gekommen seyn wird, dass man in gewöhnlichen Bürgerschulen den physicalischen Unterricht mit der Geographie und Naturgeschichte zugleich eintreten lässt, also nicht bloss in die Oberclasse verweist, dann soll es mir ziemlich gleichgiltig seyn, ob die mathematische Geographie der Physik, oder der Geographie übergeben wird."

Die Chemie darf gar nicht in die Physik hineingezogen werden. Koppe (*Anfangsgründe der Physik*) bringe sie gelegentlich an, weil sie eine so wichtige Wissenschaft sey. Weder dies sey zu dulden, noch der Grundsatz, dass man, um die Wissenschaft von den Ursachen und Gesetzen zu geben, eine Menge Stoffe (wie Sauerstoff etc.) herbeiziehe und an diesen die chemische Verschiedenheit der Körper zeige. „Sofern die Chemie Eigenschaften und Darstellung der einzelnen Körper beschreibt, ist sie ein Theil der Naturgeschichte, und gehört als solche nicht in die Physik" (p. 155.).

Zeichnungen, die auch der Schüler mache, dienen als zweckmässige Veranschaulichung physicalischer Apparate (p. 157.).

Meteorologie soll keinen besondern Abschnitt bilden; es ist passender, da von den Naturerscheinungen zu sprechen, wo die Gesetze entwickelt werden, nach welchen sie erfolgen. (Bemerkung zu Müller's *Grundriss der Physik und Meteorologie. Braunschw.* 1846. in der Literatur p. 158.)

C. Jahrgang III. die 2te Hälfte (vom Jahre 1848) erhalte ich eben, als schon der erste Theil meiner Schrift gedruckt ist. Ich habe daher für diesen leider den trefflichen Aufsatz von Lüben über das „Zeichnen" (p. 294—308.) nicht benutzen können. Indessen bin ich erfreut, dass meine (p. 68. f.) ausgesprochenen Ansichten über das Naturzeichnen auf Schulen, dem aber Linearübungen nach Vorlegeblättern vorhergehen müssen, mit denen des erfahrenen Herrn Referenten übereinstimmen. Er legt diese dar, indem er Appel (*meine Ansichten für den Unterricht im Frei-Hand-Zeichnen. Cassel* 1847), der in manchen Stücken andrer Meinung ist, kritisirt.

Der Hauptzweck des Verfassers ist hier, über eine neue von Herrn M. Mohl in Paris beobachtete Methode der Gebrüder Ferd. u. Alex. Dupuis zu berichten, die bereits in Stuttgart mit sichtlichem Erfolge eingeführt seyn soll. Ursprünglich scheint sie für den Unterricht armer Lehrjungen und Arbeiter bestimmt gewesen zu seyn. Nach dem Berichte zeigten diese so grosse Freude an der Sache, dass sie die staunenswerthesten Fortschritte machten. Wie viel Gutes kann auf diesem Wege erzielt werden! Wir wissen noch nicht, welchen Bildungseinfluss die Kunst gewinnen kann, welche noch unbekannte Quellen des Erwerbes sie zu eröffnen im Stande ist, wenn sie sich der niedrigsten Schichten des Volkes bemächtigt. Aber auch für die gebildeteren Classen ist eine erleichternde und zugleich fes-

selnde Methode uns sehr willkommen. Der Lehrgang besteht aus 2 Cursen: 1) dem geometrischen und perspectivischen Linearzeichnen; 2) dem Zeichnen menschlicher Köpfe, ganzer Figuren, Zierathen und Ornamente nach Gypsmodellen, und Blumen und Landschaften nach der Natur. Das Eigenthümlichste der Methode besteht darin, dass der Lehrer seine Modelle auf bewegliche Ständer setzt und sie allmälig herumdrehen lässt, damit die Schüler sehen, wie eine grade Linie, obwohl wagerecht bleibend, doch, perspectivisch gesehen, nicht mehr horizontal erscheint, sondern sich mehr und mehr verkürzt, bis sie am Ende zu einem Punkte verschwindet; wie ferner ein Kreis durch ähnliche Drehung zu einer Ellipse wird, u. s. f. Beim Zeichnen ganzer Figuren nach Gypsmodellen wird ein Entwickelungsgang von den allgemeinsten Umrissen der Körper bis zu den immer mehr ausgeführten Formen und der Anatomie beobachtet. Die Stellungen sind aus den verschiedenen Lebenskreisen genommen und werden in der einen Lehrabtheilung dadurch variirt, dass bewegliche Köpfe bald aufrecht, bald zurückgebeugt u. s. f. angebracht werden.

64. Mager (Educationsrath, jetzt Director des Bürgergymnasiums in Eisenach), Herausgeber *der Pädagogischen Revue* (s. dort), hat in derselben mehrere, durch Geist und Humor gleich anziehende Aufsätze geschrieben, namentlich:

1) Im 5ten Jahrg. Märzheft: *Der schulmässige Unterricht in den Naturwissenschaften. Fragen an Sachkenner.* (*p.* 193—228.)

2) *Einige Gedanken über die Einrichtung eines Bürger- oder Real-Gymnasiums. Im* 6*ten Jahrg. Januarheft.* (*p.* 1—40.)

3) *Der schulmässige Unterricht in den Naturwissenschaften. Zweiter Artikel. Im* 8*ten Jahrgang. März* 1847. (*p.* 195 *bis* 216.)

Der Verfasser ist zwar kein Naturforscher, wesshalb denn auch einige Aeusserungen, die einem nicht in diesem Fache praktisch durchgebildeten Lehrer zu Gute gehalten werden müssen, vorkommen. Er ist aber doch, da er auf der Universität Lichtenstein, Mitscherlich und Andere gehört hat, so weit orientirt, dass er die wichtigsten Fragen für die Schule umfasst und mit eminentem Verstande zergliedert. Er nimmt an: 1) jeder Mensch, welchem Stande er auch gehöre, müsse sich einige naturwissenschaftliche Kenntnisse erwerben; 2) dies Quale und Quantum sey für verschiedene Schulen verschieden; 3) zwischen schul- und fachmässigem Unterrichte müsse ein Unterschied gemacht werden; 4) es müsse jede Universität, ausser den Fach-Professoren, auch einen für Alles haben; 5) auch für die obern Gymnasialclassen müssen Fachlehrer bestellt werden, und nicht Alles lehrende und nichts wissende (?) Oberlehrer; 6) folgen allerlei Eintheilungen, interessante Citate aus andern Schriftstellern, Kartenstudium u. s. f.

65. Medizinalordnung . . . s. Entwurf.

66. C. Meinicke (Professor zu Prenzlau) *Leitfaden für den geo-*

graphischen Unterricht in den unteren Gymnasialclassen. 2te Auflage. Prenzlau 1848. 8*vo.* 79 *S.*

67. C. Meinicke *Lehrbuch der Geographie für die oberen Classen höherer Lehranstalten. 2te Auflage. Prenzlau* 1845. 310 *S.*

Unter vielen trefflichen geographischen Lehrbüchern schien mir das vorliegende ganz besonders geeignet, die lernende Jugend Schritt vor Schritt dem hohen Ziele zuzuführen, das sich die Geographie gesteckt hat. Ich habe über dieses Ziel p. 61. u. f. und über die Mittel es zu erreichen p. 67. gesprochen, wobei ich des Verfassers Werk schon erwähnen musste. Die wiederholte Auflage, welche es erlebte, bürgt auch demjenigen, der es noch nicht kennt, für seine Brauchbarkeit. Mir bürgt dafür, dass es theoretisch, wie praktisch gleich tüchtig sey, der seltne Verein von philosophischer und naturhistorischer, auf grossen Reisen erworbener Bildung, welche ich selbst an dem Verfasser kennen zu lernen das Vergnügen hatte. Ein Lehrer, welcher sich mit den gehörigen Apparaten und einigen Sammlungen, besonders geognostischen, Modellen und Karten zu versehen weiss, kann danach physicalische und mathematische Geographie vortragen.

Dieselbe didactische Einrichtung, welche ich überall in meinem Werke getroffen habe, freue ich mich auch hier wiederzufinden. Es wird ein allgemeiner und specieller Theil unterschieden. Der allgemeine wird in dem Leitfaden als 1ste Abtheilung, im Lehrbuche als 1stes Buch vorangeschickt. Das 2te und 3te Buch enthält dann in dem Lehrbuche, und die 2te und 3te Abtheilung in dem Leitfaden den speciellen Theil. Dem Leitfaden ist dann noch eine 4te Abtheilung: die Völker und Staaten der Erde, beigegeben.

68. G. J. Mulder *über den Werth und die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Medizin. Eine Rede gehalten bei der Eröffnung seiner chemischen Vorlesungen an der Universität zu Utrecht. Aus dem Holländ. übers. von* Jac. Moleschott. *Heidelberg* 1844. 8*vo.* 36 *S.*

69. G. J. Mulder *Rede über die Welt der Materie, als ein Mittel zu höherer Entwickelung. Gehalten bei der Einweihung des chemischen Laboratoriums der Universität zu Utrecht, am* 22. *Sept.* 1845. *Aus dem Holl. von* Moleschott. *Utrecht u. Düsseld.* 1845. 34 *S.*

Der Verfasser ist praktischer Arzt zu Rotterdam gewesen und erst im Jahre 1841 in die Professur der Chemie (zu Utrecht) eingetreten. Wenn wir auf die Neuheit dieses Wirkungskreises sehen, so dürfte es Entschuldigung finden, dass sein Name noch nicht überall bekannt geworden ist; wenn wir aber auf die wichtigen Arbeiten sehen, die er schon förderte, und darauf, dass er schon zu Rotterdam das Protein entdeckte, so müsste man wünschen, dass sein Name überall jetzt schon neben dem eines Berzelius, Liebig, Mitscherlich, Rose u. s. f. stehe. Wer seine *physiologische Chemie* kennt, wird

wissen, dass M. ein Muster von Gründlichkeit ist, welche entspringt aus dem seltnen Vereine von philosophischer und mathematischer Bildung mit naturwissenschaftlicher, zu welcher sich noch, um Alles zu vollenden, der erfahrene Blick des Arztes gesellt. Rechnen wir dazu noch den hohen Grad von sittlicher und, jetzt leider so seltner, wahrhaft religiöser Bildung, der sich in den hier angeführten Reden ausspricht, so ist es gerechtfertigt, wenn ich Mulder für Schule und Universität so hoch stelle, und selbst den wenigen Blättern seiner beiden Reden so ausserordentlichen didactischen Werth beilege.

In der ersten Rede bezieht sich Alles auf das Studium der Medizin und auf die Ausübung in derselben. M., tief entrüstet über den Schlendrian, der immer noch nicht aus der Medizin verbannt werden kann, und den wir leider in Deutschland eben so gut, wie in Holland und anderswo, beim Studium der Naturwissenschaften der Mediziner finden, Mulder, sage ich, sucht diesen auf alle mögliche Weise zu bekämpfen. Er zeigt den Studirenden und seinen Collegen, dass es viel zu wenig sey, die Naturwissenschaften bloss Hilfswissenschaften für den Arzt zu nennen: nein, sie sollen die Grundlage der Medizin seyn (p. 4.). Der Arzt werde schon durch die vox populi darauf hingewiesen, „er sey der geistige Inhaber, der Beherrscher eines ansehnlichen Theils der physischen Welt". „Das Publicum verlange von ihm, dass er nicht geheimnissvoll durch gewisse unbekannte Mittel Schmerz und Beklemmung aufhebe, das Fieber bekämpfe, sondern es verlangt Rath und Aufklärung über Alles, was die Natur betrifft" (p. 34.). Der Arzt findet seinen Lohn für unendliche Arbeit nicht bloss in reichem Wissen, sondern in Förderung der Beobachtungsgabe (29.) — etwas, was wir allen in der Natur Beschäftigten als einen grossen Vortheil anrechnen müssen —, und darin, dass dem wahren Naturforscher ein nie versiegbarer Quell höherer sittlicher Entwickelung sprudelt (p. 28.).

Die Studien, welche er empfiehlt, sind der Reihenfolge nach zuerst physicalische, weil darin die allgemeinen Naturgesetze entwickelt werden, und sie uns die allgemeinen Eigenschaften der Materie kennen lehren (p. 12.). Eben so wichtig ist die Chemie, namentlich die feinere analytische Chemie (p. 15.), welche den Stoffwechsel allein erklären kann. Eben so werden Anthropologie, Zoologie und Botanik hervorgehoben, und zwar auch die vergleichenden unter sich und mit einander, weil nur dadurch das perpetuum mobile in der Natur anschaulich gemacht werden kann.

Endlich sind nicht bloss die normalen Zustände zu berücksichtigen, sondern auch die abnormen: aber die Kenntniss der Störungen ist unmöglich, wenn nicht eine gründliche Bekanntschaft mit dem normalen Zustande jener Functionen vorausgeht (p. 20.). Die Störungen äussern sich durch gewisse Erscheinungen (Symptomatologie), und

sind durch bestimmte Ursachen bedingt (Aetiologie), und beide haben nichts gemein mit der Natur der Störungen selbst (Pathologie) (p. 20.).

Auch die zweite Rede kann ich nur in flüchtigen Schattenbildern wiedergeben. Sie ist, meines Erachtens, noch wichtiger für allgemeine didactische Zwecke: sie beschränkt sich nicht auf Medizin, sondern beweist den Nutzen der Naturwissenschaft, namentlich der Chemie, für das ganze Menschengeschlecht und dessen geistige und körperliche Entwickelung. „Sie umfasst — so resumirt der Verfasser auf p. 27. — reine, unwandelbare Kenntniss; sie ist eine herrliche Quelle geistiger Entwickelung; sie bietet dem Geiste höheren Genuss; sie lehrt in todter Materie Kräfte erregen und beleben; ja sie greift in die Tiefe der Schöpfung ein, und führt den Geist durch lauter Beobachtung und Versuche bis zu, ja sogar bis über die äussersten Grenzen des Sinnlichen und Wahrnehmbaren."

Da die 5 Sätze, in welchen dies näher erörtert wird, so viele schöne Gedanken enthalten, so will ich nicht unterlassen, auch auf diese noch aufmerksam zu machen.

I. Sie ist die Führerin zur Erkenntniss der Wahrheit.

Es kann aber nichts Wahreres geben, als dass alle uns bekannte Materie auf gewisse wenige ungleiche Bestandtheile, deren wahrscheinlich nicht viel mehr als 60 sind, zurückgeführt werden kann: ihre Eigenschaften sind genau beobachtet und verzeichnet, auch wenn sie dereinst nicht als Elemente, sondern als Modificationen Einer Grundsubstanz erkannt werden sollten (p. 11.).

Wenn sich also bei einem Körper die Frage nach den Substanzen erhebt, so können wir die bestimmteste Antwort geben. Aber wie sie geordnet sind, darüber muss man sich oft mit einer Vermuthung begnügen: indessen wissen wir doch immer zuverlässig, wann wir uns in Hypothesen bewegen, und werden diese nie für wahre wissenschaftliche Kenntniss halten (p. 12.). Man kann die Wissenschaft desshalb nicht mangelhaft nennen, weil sie noch nicht vollendet ist, eben so wenig, wie ich ein Kind einen mangelhaften Menschen nennen würde (p. 12.). „Wenn wir den Geist zu einem vielwissenden erheben, so haben wir ihn insofern einigermassen einem Wesen genähert, das allwissend ist" (p. 11.).

II. Sie ist ein untrügliches Mittel zur Entwickelung des Verstandes.

Alle chemische Wirkung führt man auf eine Grundursache zurück, die man erregen, schwächen, modificiren kann, und umgekehrt strebt man danach, alle chemischen Erscheinungen aus dieser Einen Grundursache für den Geist zu einer gewissen Klarheit zu bringen (p. 15.). Das immerwährende Forschen nach dem Unbekannten, das Vergleichen, Prüfen und Folgern giebt die höchsten Resultate für den Verstand. Daher nimmt man auch die Naturwissenschaften in den Kreis des Volksunterrichts auf (p. 17.).

III. Sie ist eine Quelle höheren, geistigen Genusses.

Grenzenlose Ordnung, herrliche Regelmässigkeit beherrscht die ganze Welt der Materie. Wo könnte man einen grössern Genuss finden, als da, wo sich Jenes finden und erkennen lässt? Das Menschengeschlecht war 6000 Jahre und darüber unfähig, etwas von den Wirkungsursachen der Materie zu verstehen (p. 20.). „Die Kunst Gold zu machen, ist zu einer historischen geworden, und an ihre Stelle ist eine Wissenschaft getreten, in welcher jedes Wort eine erhabene Wahrheit geworden ist“ (p. 21.).

IV. Sie ist eine Grundlage zur Erzeugung herrlicher Gebilde durch den menschlichen Verstand.

Wir halten die Welt der Materie für wichtig wegen des Gebrauchs, den wir vom Bestehenden machen. Allein sie ist noch viel wichtiger, weil wir aus diesem Neues bilden (p. 21.). Die Erregung von Kräften, die wir bewirken, ist in ihren Folgen dem Erschaffen von Kräften gleich. Was wir ins Leben gerufen haben, war nicht vorhanden, es ist durch den Geist geworden. Er verwendet es zu herrlichen Zwecken. Sehr schön heisst es mit Rücksicht auf electrische Telegraphen: „Der menschliche Geist war der Erreger dieser Kraft; dieser Geist wendet sie an, um Geister in Entfernungen zu wechseln“ (p. 22.).

V. Sie bietet einen Weg, der zum Uebersinnlichen hinaufführt.

Hier nur das Ziel alles Strebens: „Kenntniss von Materie und Kraft und ihrem gegenseitigen Verhältniss; Kenntniss von Ursache und Wirkung in der Welt der Materie; unaufhörliches Streben des Geistes, mit der Materie und den Kräften vertrauter zu werden, letztere zu erregen und in Thätigkeit zu versetzen.“ Von diesem Standpunkt aus betrachtet erscheint das Ziel als das höchste: „Die Grenzlinie zwischen dem Sinnlichen und Uebersinnlichen zu überwinden“ (p. 23.). Der Zusammenhang zwischen beiden ist innig. An den äussersten Grenzen dessen, was wir übersinnlich nennen, erkennen wir die endlose Ursache dessen, was ist, war und seyn wird; die Gottheit, die Geist und Materie umfasst, die Alles bildete und ordnete. Gott zu kennen, ist der höchste Standpunkt, bis zu welchem sich der Mensch erheben kann. Dieser Standpunkt ist hier unerreichbar; es ist nur möglich, sich ihm von der Ferne zu nähern (p. 25.).

70. J. H. T. Müller (Schulrath) *Einladungsschrift zur öffentlichen Prüfung der Schüler des Herzogl. Nassauischen Realgymnasiums. Wiesbaden* 1847. *in kl. 4to.* 54 *Seiten.*

Darin eine Abhandlung: *Für welche Fachwissenschaften haben die heutigen Realgymnasien vorzubereiten?*

Die Schrift ist voll von eigenthümlichen Ansichten und Ideen über Unterricht auf Gymnasien und Realgymnasien. Der Verfasser versteht es, die Zwecke und Vortheile seines Instituts hervorzuheben, und

mit dialectischer Gewandtheit die Stellung seines (fingirten) Gegners zu bezeichnen und sich dagegen zu vertheidigen. Sein Institut hat, beiläufig bemerkt, gar kein Griechisch auf dem beigegebenen Lectionsplane, und im Lateinischen ist in der mit Secunda combinirten Prima nur von einer Satzlehre nach Döll's Elementarbuch die Rede, während beiläufig bemerkt auf dem Köllnischen Realgymnasio zu Berlin Griechisch und sogar Hebräisch getrieben wird.

Er behauptet (p. 3. u. 9.), nicht bloss für Gewerbtreibende, sondern auch für Oeconomen, Forstbeamte, Bergmänner, Baumeister und Ingenieure, ganz besonders aber für Aerzte und Cameralisten werde ein Realgymnasium rechter Art in Zukunft die geeignetste Vorschule bilden, und zwar weil diese in Zeiten darauf bedacht seyn müssten, sich mit gründlichen Vorkenntnissen auszurüsten, damit sie beim Uebergange zur Hochschule diese sofort zu Hauptstudien benutzen könnten, und nicht erst hier die Vorstudien mit Hast zu betreiben brauchten (p. 6.). Auch würde nur dann, wenn eine solche voracademische Bildung (auf einem Realgymnasium) erlangt worden sey, das medizinische, durch naturwissenschaftlichen Zuwachs so sehr erschwerte Studium ohne Verlängerung des herkömmlichen Cursus sich absolviren lassen. Das in den frühern Jahren Gewonnene überdaure das einer spätern Zeit Angehörige bei Weitem (p. 13.), die academischen Lehrer würden bei so verändertem Stande der Dinge mehr zu geben im Stande seyn, u. s. f.

Aber, hört der Verfasser seine Gegner sagen: soll denn ein solcher Gymnasial-Unterricht die Benutzung der academischen Vorträge über Naturwissenschaften entbehrlich machen (p. 13.)? Keinesweges, antwortet er, im Gegentheile hält er die sorgfältige Benutzung jener Collegien von Seiten des Mediziners für ganz unerlasslich; er will nur, dass diese für den Zuhörer, der nun schon eingeweiht ist, recht fruchtreich werden (p. 14—15.). Werden denn nicht aber diejenigen Studenten, die bereits früher naturwissenschaftlichen Unterricht gehabt, den academischen Vorlesungen mit geringerem Interesse als solche folgen, denen dies Gebiet völlig neu ist? „Es hat zu allen Zeiten, antwortet er, Leute gegeben, die immer satt sind, sowohl vor dem Essen, als nach dem Essen“ (p. 16.).

Den schlimmsten Stand bereitet sich der Verfasser, wenn er die Bedenken seines Gegners erörtert, die sich auf die sprachlichen und geschichtlichen Leistungen eines Gymnasiums denen des Realgymnasiums gegenüber beziehen. Die Bedenken, man werde künftig nicht mehr griechische Etymologie verstehen, nicht mehr lateinische Dissertationen schreiben können, diese weiss er eher zu beseitigen. Aber ob der Mangel einer eigentlich humanistischen Bildung werde ersetzt werden können? Darüber weiss er in der That sich nicht gehörig zu rechtfertigen, ja er erklärt sich, wenn es sich um das Studium des Griechischen, im Vergleiche mit dem auf Realgymnasien gebräuchlichen

Französischen, handelt, von dem heutigen currenten Standpunkte aus, scherzhaft für „einen conservativen Ketzer" (p. 25.). Nur dadurch, dass er nachweist, dass selbst die auf den Gymnasien zur vollen Geltung gekommenen mathematischen Wissenschaften in den Realgymnasien weiter als in den Gymnasien verfolgt werden, die Naturwissenschaften nicht der formal bildenden Kraft entbehrten, die ihnen von seinen Gegnern abgesprochen würde (p. 27. f.), und auch das freie Zeichnen den Sinn für das Schöne wecke, nur dadurch glaubt er den Real-Gymnasiasten einen Ersatz bieten zu können.

71. Mützell, s. Heydemann.

72. C. Nacke *Pädagogischer Jahresbericht für Deutschlands Volksschullehrer.* Im Verein mit Bartholomäi, Kellner, Lüben, Prange, Schulze, Teickner. Erster Jahrgang (1846). — 3ter Jahrgang (1848).

Daraus wurden benutzt Abhandlungen von Bartholomäi, Lüben, Prange, Stoy (s. bei diesen).

73. *Neue Zeitung für Medizin und Medizinal-Reform.* Jahrgang 1849. No. 54—59.

Darin: Phöbus *einige Bemerkungen über ärztliche Prüfungen.*

Der Verfasser spricht sich in No. 54. in einigen einleitenden Worten selbst über die Veranlassung zu diesem Aufsatze aus. Der Wunsch nemlich, zu den jetzt schwebenden Reformberathungen sein Scherflein rascher bringen zu können, veranlasste ihn, den für sich verständlichen Abschnitt „*über die Prüfungen*" von seiner Schrift „*über die Naturwissenschaften*" zu trennen, damit er in der Zeitung schneller zur allgemeinen Kenntniss käme. Ein weiterer Bericht ist überflüssig, da aus meinem 3ten Theil alle die Punkte zu ersehen sind, die Phöbus in diesem Zeitungsberichte berührt.

74. Niemeyer, s. Deinhardt.

75. Nietner (Hofgärtner), als Mitarbeiter an der Handbibliothek, s. P. Fr. Bouché.

76. Nördlinger, s. Correspondenzblatt.

77. *Pädagogische Revue, herausgegeben von* Dr. Mager. Anfangs zu Stuttgart bis zum Jahre 1844. Dann zu Belle-Vue, bei Constanz, vom Jahre 1846 an zu Stuttgart und im Jahre 1849 zu Zürich. In 8vo.

Mager, der Gründer des an die Stelle von Brzoska's Centralbibliothek getretenen Journals, hat vom Jahre 1849 an Kuhr, Langbein und Scheibert in Stettin zu Mitarbeitern erwählt. Es hat sich, wegen der trefflichen Aufsätze, die es im Pädagogischen, Didactischen und Culturpolitischen enthält, einer regen Theilnahme von Seiten eines grossen Publicums erfreut.

Für unsern Zweck sind die darin enthaltenen Beurtheilungen neu erschienener naturwissenschaftlicher Werke und die Originalabhandlungen von Wichtigkeit. Ich beschränke mich hier auf Benutzung

der letztern, z. B. von Heussi, Langbein, Mager, Tellkampf (s. dort).

78. Pfeil's (Oberforstrath) *kritische Blätter.*

Sie sind vorzüglich für Forst- und Landwirthe, Juristen und Cameralisten geschrieben, und berühren daher auch häufig den naturwissenschaftlichen Unterricht. Der Verfasser ist bekanntlich ein Mann von vieljähriger Erfahrung. Die Winke, welche er uns giebt, leuchten oft wie die Blitze eines grossen, das Rechte treffenden Geistes, und ein Jeder wird die Materie zu schätzen wissen, auch wenn er nicht immer mit der polemischen Form der Aufsätze ganz einverstanden ist.

A. *Band XVII. Heft* 2. *p.* 203. Aufsatz: „*Gewähren eigentliche Gymnasien oder höhere Realschulen dem Forstmanne eine bessere Vorbildung?*"

Verfasser meint, die Beantwortung der Frage scheine auf den ersten Blick nicht zweifelhaft zu seyn; allein bei reiflicher Ueberlegung werde man finden, dass die Beantwortung von Umständen abhange, besonders davon, wie der fernere Gang der forstlichen Ausbildung seyn soll. Hat der designirte junge Forstmann Gelegenheit, der eigentlichen Fachbildung die nöthige Zeit zu widmen, so wird er sich auf einem Gymnasium besser vorbereiten. Hat er aber nicht Zeit und Mittel in Aussicht, um eine gute Fachschule zu besuchen, muss er sich auf die forstliche Technik im Walde beschränken, so thut er besser, seine Vorbildung auf einer Realschule zu suchen, indem er hier eine für ihn nützlichere Mitgift an Naturwissenschaften, Mathematik u. s. f. gewinnt, als auf dem Gymnasium. „Die Realschulen, heisst es im nächsten Aufsatze, verbinden im kleinen Massstabe die Gelehrtenschulen gleichsam mit den polytechnischen Schulen" (p. 215.). — Der Nutzen, welchen die Gymnasien durch Ausbildung der Verstandeskräfte gewähren, wird hier überall in das rechte Licht gestellt.

B. *Band XIX. Heft* 2. *p.* 213—233. Aufsatz: *Bis zu welchem Umfange darf man auf einer Forstschule den Unterricht in den Naturwissenschaften ausdehnen?*

Der vorige Aufsatz handelt von der Auswahl der Vorbildungsmittel, dieser von der Ausdehnung der Naturwissenschaften beim Fachstudium. Er geht sehr ins Detail, und giebt sogar ein Regulativ für Ausdehnung des Unterrichts in den einzelnen Disciplinen (p. 225—231.). Grundsatz ist folgender: Der Fortmann muss Vielwisserei vermeiden. Ihm liegt ob das Studium der Naturwissenschaften, der Mathematik, der Rechtswissenschaft, der Staats-Finanzwissenschaft und der Polizeilehre, der Wasser- und Landbaukunst, Technologie und Landwirthschaft, Kenntniss des Cassen- und Rechnungswesens, und der Verwaltungsgrundsätze überhaupt. Man wird also einsehen, dass es unmöglich ist, alle diese Disciplinen im ganzen Umfange zu treiben, wenn der Forstmann dabei noch sein eigentliches Fachstu-

dium verfolgen soll. Keine der Hilfswissenschaften soll über die Gebühr ausgedehnt werden, und doch soll sie das wirklich Nöthige umfassen! Es soll die richtige Mitte zwischen Vernachlässigung der Naturwissenschaften, wie sie früher vorkam, und zwischen zu grosser Ausdehnung des Speciellen (wie sie jetzt wohl zuweilen verlangt wird) gehalten werden. Den Grund einer umfassenden Ausdehnung und Anwendung der Naturwissenschaften für den studirenden Forstmann sucht der Verfasser in den den Pariser polytechnischen Schulen nachgebildeten Unterrichtsanstalten, d. h. den die verschiedenen Special-Fachschulen vereinigenden Instituten: sie werden für viele der Zuhörer zu viel liefern. Schon die Verbindung zweier Fachschulen, wie der der land- und forstwirthschaftlichen, hat ihre Uebelstände.

Endlich wird noch der 2- und 3-jährige Cursus auf einer Forstlehranstalt verglichen. Schon bei einem 2-jährigen gebraucht der Candidat 5—6 Jahre, ehe er seine Prüfung als Referendarius bei einem Regierungscollegium machen kann, und der Kostenaufwand beläuft sich mindestens auf 2000 bis 2500 Thlr.

C. *Band XX. H.* 2., *Band XXI. H.* 2., *Band XXIII. H.* 1. enthalten Pfeil's Reisen und (XXIII. s. p. 130.) eine Anleitung zu Forstreisen in dem Harze, Thüringen und den angrenzenden Forsten des nördlichen Deutschlands.

Siehe in meinem Abschnitte „Reisen".

79. Phöbus *Das pharmacologische Institut der Universität Giessen.* Die 6te Abhandlung in dem 1*sten Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.* Giessen. in 8vo. 1847. p. 27—38.

Neben dem Bericht über sein pharmacologisches Institut der Universität Giessen giebt der Verfasser vielfache Belehrung über den pharmacologischen (im weitesten Sinne) und naturhistorischen Unterricht des Arztes, der aber auch für andere Fächer sehr zu beherzigen ist. Auch wie die Prüfungen sich dem Unterrichte anschliessen müssen, ist darin schon zur Sprache gebracht worden.

Die in dieser Schrift vertretenen Ansichten sind in die „*Naturwissenschaften*" des Verfassers übergegangen. Jedoch wird dieselbe immer als eine selbständige, hier und da ins Specielle gehende Arbeit ihren selbständigen Werth behalten.

80. P. Phöbus (Professor zu Giessen) *Ueber die Naturwissenschaften als Gegenstand des Studiums, des Unterrichts und der Prüfung angehender Aerzte.* Nordhausen 1849. VIII. u. 90 S. gr. 8vo.

Es gehört zu den glücklichen Sternen, die über meine Arbeit aufgegangen sind, dass ein Mann, wie Phöbus, derselben entgegengekommen ist. Dies Entgegenarbeiten ist er so gütig gewesen, in seiner Vor-

rede, wiewohl in einer für mich zu schmeichelhaften Weise, anzugeben, und ich muss eher erwarten, dass mir dies schaden, als dass es mir nützen wird, indem der Mediziner oder Pharmazeut, der dies liest, mit zu grossen Erwartungen nach meinem Buche greifen wird. Die Unsicherheit eben, die mich schon längst auf einem Gebiete beschlichen hat, das in Specialien so ungeheuer gewachsen ist und dem ich seit vielen Jahren nur von fern folgen konnte, nur in so weit meine Beschäftigung in der freien Natur mich täglich an den Mikrokosmos angenehm erinnerte — diese Unsicherheit macht mir das Erscheinen einer Schrift so wichtig, in welcher ein Mann von gleich ausgezeichneter ärztlicher wie praktisch und philosophisch naturwissenschaftlicher Bildung die Sache in die Hand genommen hat. Es bedarf wohl nur dieser Anzeige, um einen jeden meiner Leser — nicht bloss Mediziner, sondern auch Nichtmediziner, wie bald gezeigt werden soll — zur Anschaffung der in so bescheidnem Aeussern auftretenden Schrift zu vermögen, und ich darf dann nicht fürchten, zu wenig aus derselben aufgenommen zu haben. Wenn mein Buch auf dem medizinischen Gebiete einigen Werth hat, so bekommt es diesen nur durch Phöbus, und dadurch, dass ich seine Ansichten über den Unterricht, über Methodologie, Prüfung u. s. f. mit Sorgfalt auf meine verschiednen Abschnitte vertheilt habe. Ich hätte sie noch anders benutzen können, wenn sie vor der Ausarbeitung meines Textes schon da gewesen wären. Eine Umarbeitung des Letztern war nicht mehr thunlich. Meinen Einschaltungen, die desshalb hier und da wohl etwas beengt und gepresst sich ausnehmen mögen, oder auch wohl nur als Noten Platz fanden, folgte der Druck auf dem Fusse. Manche Stellen lauten sogar bei mir etwas anders, als bei Phöbus, der noch kurz vor dem Drucke mit seinem Manuscripte, nachdem ich es schon und zwar noch ohne Angaben der §§. gehabt hatte, einige Umänderungen vornahm. Es ist übrigens besser, wie Phöbus treffend in seiner Vorrede bemerkt, wenn man seine Ansicht, sie sei auch noch so unbedeutend, den grössten Auctoritäten nicht opfert, zumal man in der Hauptrichtung wieder zusammenzukommen hoffen darf.

Die Inhaltsanzeige des Verfassers macht es mir sehr bequem. Die Naturwissenschaften bilden *I.* den Arzt formal aus, *II.* geben sie ihm eine vollkommene Kenntniss der Gesetze, welche in dem Menschen-Mikrokosmus herrschen, *III.* bilden Theile von ihnen integrirende Bestandtheile wichtiger medizinischer Disciplinen, *IV.* geben sie ihm zu gewissen speciellen Untersuchungen die Hilfsmittel, und *V.* endlich finden sie eine noch directere Anwendung in der ärztlichen Praxis.

Der Grundgedanke, welcher offenbar durch jene progressive Anordnung geht, ist: mit dem allgemein Menschlichen zu beginnen, und dann durch das Naturwissenschaftliche immer mehr sich dem Fachwissenschaftlichen zu nähern. Der Nutzen, der dadurch erreicht wird, ist ein doppelter, dreifacher: jene Gliederung führt den Studirenden auf dem nächsten und sichersten Wege zum Ziele und

setzt die Lehrer in den Stand, ihre Vorlesungen zweckmässig auseinander zu halten und demgemäss dann auch später das Prius und Posterius in den verschiedenen Acten der Prüfung auszudrücken. Eine leitende Idee des Verfassers glaube ich in den Worten der Vorrede zu finden: „Nicht sowohl um Erweiterung des naturwissenschaftlichen Gebiets, welches die jungen Mediziner durchforschen sollen, als um eine passende Begrenzung und vor Allem um eine gründlichere und erfolgreichere Benutzung desselben ist es mir zu thun. Freilich konnte ich nicht umhin, an einzelnen Punkten auch eine Erweiterung des schon so grossen Gebiets als unumgänglich anzuerkennen. Indem ich auf diese Weise das schon so schwierige Studium der Medizin im Plane noch schwieriger mache, ist es um so mehr meine Pflicht, mich andererseits nach allen möglichen Erleichterungen **in der Ausführung** umzusehen — in singulis et minimis interdum salus mundi —." Das ist gewiss für alle Fächer, die mit der Natur zu thun haben, der einzig heilbringende Weg. Nur schade, dass er noch so wenig angebahnt ist, und sich ihm auch so viele zufällige, aber schwer zu beseitigende Hindernisse in den Weg stellen. Dahin rechne ich das Einhalten eines bestimmten Cursus. Leider hat man auf der Universität und fast auf allen Fachschulen die verschiedensten Schichten von Schülern beisammen. Fähige und unfähige Anfänger, Geübtere und Reife hören in einem und demselben Auditorium, und müssen oft zusammen hören, weil es Mancher derselben bei seinem Eintritte so unglücklich trifft, dass nicht die für seinen Bildungsstand grade nöthigen Vorlesungen in dem Semester gehalten werden. Den andern Uebelstand, der noch weit grösser ist, bespricht Phöbus selbst sehr ausführlich. Er besteht darin, dass die naturwissenschaftlichen Lehrer den medizinischen nicht genug in die Hände arbeiten, und dass die letztern genöthigt sind, sich auf allerlei Weise zu helfen (s. meinen II. Theil p. 148.).

Auf der **ersten Stufe** seiner Ausbildung, die mehr oder weniger durch die Schule vorbereitet werden soll, muss der junge Mediziner sich praktisch beschäftigen, um sich im Untersuchen zu üben; denn der Mangel an einer solchen Vorbildung würde sich auf die eine oder andre (genauer anzugebende) Weise später in der Klinik rächen. Dem Verfasser scheint hier das „praktische Lehrjahr" mancher, auch wissenschaftlicher Gewerbe vorgeleuchtet zu haben; denn in einem solchen fangen jetzt z. B. auch die jungen Forstmänner an, ausser den ersten zu erlernenden Handgriffen bei allerlei Waldarbeiten, unter der Leitung eines wissenschaftlichen Oberförsters auch für die Naturgeschichte durch Sammeln, Untersuchen und Beobachten sich vorzubereiten. Phöbus bespricht nun auch die Wahl der naturwissenschaftlichen Uebungsstoffe näher: er findet die geeignetsten in zoologischen und botanischen Gegenständen, obwohl auch die verschiedenen Theile der Mineralogie, Chemie, Physik, weniger die Astronomie und die unselbstän-

dige Meteorologie, physicalische Geographie, gute Untersuchungs-Objecte liefern. Die Auffassung soll eine vergleichende, genetische seyn. Dadurch wird der Lehrling, abgesehen von der vortheilhaften Einwirkung auf philosophische Ausbildung, auch schon Blicke in das noch fern liegende Feld der Krankheiten, ihre Verwandtschaften, Uebergänge u. s. f. thun können, wenn schon jetzt geschickte Lehrer die Vergleichung so weit zu treiben verstehen.

Die **zweite Stufe** ist zwar eine folgende, kann aber auch neben der vorigen herlaufen. Auf ihr soll Bücher- und Katheder-Unterricht in sein Recht treten. Der Schüler lernt das, was er gesehen hat, besser ordnen und überdenken, als er es nach seinem beschränkten Gesichtskreise vorzunehmen im Stande wäre. Die Bücher sollen ihm daher auch mit Auswahl vorgelegt werden — verallgemeinernde naturwissenschaftliche Handbücher, die wieder das Verallgemeinern, die letzte Instanz alles wissenschaftlichen Treibens, lehren, und das Ganze schildernde, kosmische möchte ich sagen. Der Katheder-Unterricht, der in der Lebendigkeit und grössern Ungebundenheit weit über das Bücherstudium geht, muss sich vornehmen, von störenden Details möglichst entfernt zu bleiben, damit hauptsächlich die Gesetze, welche die Naturalien beherrschen, durch Vergleichung zum Studium der Gesetze in kranken und gesunden Menschen auffordern.

Mit der **dritten Stufe** beginnen die medizinischen Fachstudien, es entstehen als grossartige Mittelglieder zwischen der Medizin und den Naturwissenschaften zwei neue Vorlesungen: *medizinische Naturgeschichte* und *Naturlehre.* Schwierigkeit der Herstellung dieser Vorlesungen: die naturwissenschaftlichen Lehrer sind meist nicht Aerzte, und die medizinischen Lehrer (in der physiologischen, pharmacologischen und pathologischen Chemie, Pharmacognosie u. s. f.) wissen nicht immer die naturwissenschaftliche Vorbereitung ihrer Zuhörer gehörig zu beurtheilen, wenn sie auch im Stande wären „Aerzte und (im engern Sinne) Naturforscher hier und da zugleich zu seyn". Genaue Anweisung für künftige Lehrer der medizinischen Naturgeschichte und Naturlehre.

Auf den **beiden letzten Stufen** bringt der Verfasser den jungen Arzt schon mit den Kranken und der ärztlichen Praxis in unmittelbare Berührung. Er soll hier lernen, Säfte und Excrete des Körpers, Arznei und Nahrungsmittel, Gifte und andre schädliche Potenzen, mittels der naturwissenschaftlichen Hilfsmittel zu untersuchen, die Dynamide als Heilagentien zweckmässig anzuwenden, bei den Arzneiverordnungen das Chemische gebührend zu berücksichtigen u. s. f.

Dann spricht der Verfasser über naturwissenschaftl. Sammlungen und Reisen. — Ferner über die ärztlichen Prüfungen, zumal in so weit sie das naturwissenschaftliche Wissen und Können zu erforschen haben. Er will, dass, wie es in Baiern eingeführt und auch von Jos. Herm. Schmidt empfohlen ist, die Aerzte drei ganz gesonderte Prü-

fungen durchmachen sollen, welche *a)* der naturwissenschaftlichen und philosophischen Vorbildung, *b)* der medizinischen Wissenschaft, *c)* der medizinischen Kunst entsprechen. Die reinen Naturwissenschaften gehören in die erste, die medizinischen in die zweite Prüfung. Wegen der Details s. seinen Aufsatz in *Neue Zeitung* u. s. f.

Endlich handelt der Verfasser noch von verschiedenen, theils auf den Gymnasien, theils auf der Universität einzuführenden Erleichterungsmitteln des medizinischen Studiums und insbesondere seines naturwissenschaftlichen Theils, namentlich von sorgfältiger Cultur der Naturwissenschaften auf einem Theil der Gymnasien, vom Stenographiren, von verschiedenen academischen Einrichtungen und vom Zeichnen.

81. Phöbus s. Neue Zeitung.

82. — — s. Hecker.

83. — — s. Brandt.

84. Physiophilus. *Wir leben in der Natur und müssen sie kennen. Freie Unterhaltungen über vaterländische Natur und deren Diener. Bd.* 1. *Berlin* 1846. *in klein* 8*vo.* enthält eine Reise durch den Thüringerwald, und Bd. II. Berlin 1847. eine Schilderung von Rügen.

Der Zweck dieser Schrift scheint zu seyn: jungen Leuten eine Anleitung zum Reisen in praxi zu geben. Auf der ersten Reise, welche von Reinhardsbrunn über den Inselsberg nach Eisenach und Umgegend geht, wird die ganze Verhandlung, namentlich die Belehrung über Gebirge, Vegetation u. s. f. dialogisch geführt zwischen einem Vater und seinen mitreisenden jüngeren und erwachsenen Kindern.

In dem 2ten Bändchen lässt der älteste jener Geschwister (ein Arzt) sich in Briefen an den Vater über die schönen Ostseeküsten vernehmen.

Die Reise kann nicht fingirt seyn, denn ich habe an Ort und Stelle mich von der Wahrheit der Angaben überzeugt, und das 2te Bändchen daher in meinem 2ten Theile beim Reiseabschnitte häufig citirt.

Die Namen der Städte, Dörfer und Gebirgszüge scheinen absichtlich verschwiegen zu seyn, wahrscheinlich damit der Leser mit desto gespannterem Interesse die Lectüre verfolge, und danach auf einer Landkarte sich zu orientiren versuche — eine Nachbildung des Verfahrens auf Schulen, Karten ohne Schrift den Schülern vorzuhalten.

85. W. Prange (Seminarlehrer zu Weissenfels), der seit Jahren dem regen Leben in den geographischen Unterrichts-Disciplinen gefolgt ist, hat in dem *pädagogischen Jahresberichte (Jahrg.* 3. *p.* 164. *u. f.)*, eine vortreffliche Abhandlung über Geographie geliefert.

Nachdem im 1sten Jahrgange die theoretische und praktische Entwickelung des geographischen Unterrichts, und im 2ten die Förderungsmittel dargelegt worden waren, wodurch gegenwärtig der geographische

Schulunterricht zu heben wäre, kam er nun dazu, die neuen Gedanken und Ideen auszusprechen und zu beleuchten, und das Verhältniss dieser zu den schon gewonnenen ältern darzustellen. Er geht kurz die Geschichte der Entwickelung der Geographie von den ältesten, die politischen Beziehungen in den Vordergrund stellenden Zeiten an bis zu den spätern Bemühungen, eine genaue Plastik des Erdbodens zu gewinnen, durch, und kommt zu dem neuesten Standpunkte: den geographischen Unterricht mit dem geschichtlichen zu verbinden, und ihn zum Träger des gesammten weltkundlichen Schulunterrichts zu machen.

Gegenstand der ausführlichsten Besprechung ist dann Methode — drei haben sich besonders Geltung verschafft: analytische, synthetische und constructive. Bei der kritischen Beleuchtung der verschiedenen Methoden der mündlichen und bildlichen Darstellung, der Eintheilung in Curse u. s. f. wird ein grosser Schatz von Literaturkenntniss entwickelt, welcher nur dem zu heben vergönnt ist, dem die Geographie Unterrichtsgegenstand auf Schulen ist.

86. Pressler *Vier* (eigentlich Fünf) *Streitfragen aus der land- und forstwirthschaftlichen Pädagogik*, in: *forstwirthschaftlichem Jahrbuch, herausgegeben von der königl. sächsischen Academie für Forst- und Landwirthe zu Tharand. 3ter Bd. Dresd. u. Leipz.* 1846. *p.* 135—254. und *4ter Bd.* 1847. *p.* 246—395.

Wieder abgedruckt in dessen: *Normalgymnasium.* Eine der merkwürdigsten Schriften, welche mit den altclassischen Gymnasien einen Kampf auf Leben und Tod begonnen hat. Sie hat theils schon von den verschiedensten Seiten her Beurtheilungen erfahren (s. Bonnell, Pfeil, Bartholomäi in Nacke *Jahrb.* 3. p. 91. f.), theils haben die Schriftsteller, stillschweigens, wahrscheinlich ohne sie zu kennen, sich in die grellste Opposition zu ihr gesetzt (Carus). Bei der Schärfe, mit welcher hier die Ideen hervortreten, habe ich sie als Hodegetik für die Anordnung der pädagogischen Streitfragen im 1sten Theil betrachtet, und verweise auf diese.

87. *Preussische Provinzialblätter.*

Sie erscheinen seit vielen Jahren zu Königsberg und enthalten viele schätzbare naturhistorische Abhandlungen, theils über einzelne merkwürdige Naturkörper und Naturerscheinungen, theils über ganze Gegenden. Ich will hier nur auf einen der neuesten Aufsätze unsers berühmten Th. v. Siebold, der immer noch eine grosse Vorliebe für Ostpreussen hat, aufmerksam machen. Er liegt mir in einem Separatabdruck vor, betitelt: „*Beiträge zur Fauna Preussens*". Wichtig für unsern Zweck, besonders für Sammler und Reisende, die die verschiedenen Naturen von Deutschland studiren, erscheint mir die Einleitung, in welcher der Verfasser den Reichthum des Nordens der kärglichen Insecten- und Vogel-Fauna des Südens gegenüberstellt, und die Ursachen untersucht, die dem zum Grunde liegen.

88. Purkinje (Professor der Medizin und Physiologie zu Breslau) *Ueber Reform der Gymnasien, mit Rücksicht auf Naturstudium, nebst kurzer Darlegung eines cyclischen Unterrichtssystems* in: *Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre* 1847. *Breslau* 1848. *p.* 87—99.

Der Verfasser, als ein hochberühmter Mann und ein alter, gewiegter Lehrer, sollte wohl eine bedeutende Stimme in diesem verwickelten Streite über Gymnasialbildung haben. Allein die glaube ich ihm, nach vorliegender Schrift, nicht überall einräumen zu dürfen. Er scheint sich selbst nicht klar geworden zu seyn, indem er einmal den Humanioren ein Recht einräumt, dann aber an einer andern Stelle denselben alle Nachhaltigkeit abspricht. Er sagt z. B. (p. 93.): „So möge denn auch das Bildungsmaterial der Schule hauptsächlich in anthropologische und naturwissenschaftliche Lehren und Uebungen sich theilen. Zu den ersteren gehören Sprach-, Kunst- und Literaturkenntniss, anthropologische und historische Studien.“ Und p. 97. behauptet er wieder: „Wenn die Realien (bei jungen Academikern) so schlecht bestellt sind, welchen Werth hat die gelehrte, nur dürftig mit fragmentarer Literaturkenntniss ausgestattete Sprachkunde, die man sich im Drange der Umstände unter der Bakel der Gymnasiallehrer angeeignet hat? Sie ist ein Flitterstaat, mit dem man beim Doctor-Examen und Promotion das letzte Mal geprunkt hat, um ihn dann für immer abzuthun.“

Ich habe meinen Augen und Sinnen nicht getraut, als ich las, dass man den ideellen Wissenschaften „den Sprachen, als geistigen Schöpfungen der Menschheit, als tief in ihre geistige Entwickelung verschlungen“ (Humb. *Kosm. I.* 383.), so alle formale Bildung absprechen könne, und den Aufsatz einen tüchtigen Philologen (Goltzsch) lesen lassen, der dasselbe darin findet, wie ich. Wie soll da jemals eine Einigung zu hoffen seyn, wenn zwei Leute, wie Carus und Purkinje, hinsichtlich der Humanioren schnurstracks das Entgegengesetzte behaupten!

Eine andre in derselben Schrift vorgetragene Idee trägt wenigstens den Stempel der Eigenthümlichkeit. Denn die Verachtung der sogenannten Humanitätswissenschaften ist schon etwas Altes. Der Verfasser bringt nemlich unter dem Namen eines „*cyclischen Lehrsystems*“ (p. 93. u. f.) einen Plan zur Sprache, dem zufolge auf den verschiedenen Bildungsanstalten „sich gewisse Stufen relativer Maturität herausstellen, welche cyclenweise durch die Schulbildung erreicht werden können, um sofort nach Abbruch dieser Art Fachbildung, im Leben nützlich und anwendbar zu erscheinen“. Das Gymnasium soll 2 Lehrcyclen haben: den 1sten bis Tertia, den 2ten bis Prima. Vorher ginge dann schon ein Cyclus der Elementarbildung, welcher bei den Dorfbewohnern und Arbeitsleuten der Städte für ihr ganzes Leben ausreichen solle, aber auch als Grundlage für jede folgende Bildungsstufe dienen müsse. Auf der Universität sollen die Jahre, welche jetzt ge-

wöhnlich den allgemeinen Wissenschaften unter dem Titel der philosophischen Facultät gewidmet werden, wieder einen eignen Cyclus ausmachen. Endlich solle das letzte Stadium der individuellen Entwickelung die eigentlichen Facultätsstudien einnehmen, nach deren Beendigung die Welt und das Leben die weitere Fortbildung übernähme. Bei einer solchen Einrichtung, fügt der Verfasser hinzu, würde das Gymnasium zugleich die Stelle der Real- oder praktischen Schule vertreten können. Die letzte Classe eines jeden Cyclus müsste so getheilt werden, dass die eine Abtheilung diejenigen Schüler befasste, die aus dem Untergymnasium ins obere aufzusteigen gedächten, die andre solche, die zunächst ins gemeine Leben wieder ausscheiden, um sich Gewerben zu widmen.

Wie jeder Cyclus für sich abschliessen soll, begreife ich nicht. Erstens müssten dann Nebenclassen bestehen, gleichsam Maturitätsclassen. Zweitens müsste ein Jeder, der das Gymnasium beträte, von vorn herein seine Bestimmung, gleich von Tertia oder von Prima in ein Gewerbe auszuscheiden, festhalten. In den meisten Fällen nöthigen den Schüler aber unvorhergesehene Dinge, plötzlich auszutreten. Wo soll da also die Zeit herkommen, die Maturitätsclasse durchzumachen? Wüsste er seinen frühen Abgang aber voraus, so thäte er doch offenbar besser, gleich von vorn in eine Realschule zu gehen, wo doch die Einrichtung eine ganz andere und für Gewerbsleute angemessenere als im Gymnasium ist.

Wie soll ferner die Maturitätsclasse eingerichtet seyn? Soll sie auf alle Gewerbe Rücksicht nehmen und das zugleich lehren, was Maurer, Zimmermann, Schlosser u. s. f. gebrauchen? Dieser cyclische Plan nimmt zwar auf den ersten Blick ein, stösst aber in seiner Ausführung auf unüberwindliche Schwierigkeiten.

89. J. T. C. Ratzeburg *forstnaturwissenschaftliche Reisen durch verschiedene Gegenden Deutschlands. Berlin* 1842. 477 *S. Mit Lithographien*, *Holzschnitten und Gebirgsboden-Analysen von* Fr. Schulze.

Diese Reisen wurden theils zum Zwecke der eigenen Belehrung des Verfassers unternommen, theils auf Ministerialbefehl ausgeführt. Sie beschränken sich fast ganz auf forst- und naturwissenschaftliche Berichte, welche nach dem Datum der Reisetage geordnet sind. Weitere Nachrichten darüber findet der Leser im 4ten Abschnitte „Reisen“.

90. Ratzeburg *Forstinsecten.* Sie sind in dem 3ten Abschnitte „*Abbildungen*“ in artistischer Beziehung erwähnt.

91. Ratzeburg s. Brandt.

92. C. v. Raumer *Geschichte der Pädagogik vom Wiederaufblühen classischer Studien bis auf unsere Zeit. Theil* 3. *Abth.* 1. *Stuttgart* 1847. 1 *Bd.* 8*vo.* 279 *S.*

Der im Dienste der Wissenschaften ergraute und in der Verehrung

gegen Gott erstarkte Verfasser, der als praktischer Bergmann, als Schriftsteller, als Reisender und als Lehrer für Studenten und Gymnasiasten, oft für beide zugleich auftrat, hat uns mit zahlreichen Werken und geognostischen Karten beschenkt, von denen mehrere (z. B. seine *vermischten Schriften*, sein *Lehrbuch der allgemeinen Geographie*) auch einen grossen didactischen Werth haben. Ich habe mich hier immer auf seine Geschichte der Pädagogik bezogen, weil es seine neueste Arbeit ist und er in dieser alles Frühere gesammelt und durch manche Zusätze erweitert und berichtigt hat. Wir werden hier in jeder Beziehung befriedigt. Der Verfasser giebt die treffendsten Bemerkungen über Pädagogik im Allgemeinen, über Methode des Unterrichts in der Naturgeschichte und deren Verbindung mit der Kunst. Besonders zeitgemäss ist es, dass er die Rechte der Humanioren, die jetzt so häufig von Realisten angefochten werden, gegen diese vertheidigt, aber sie auch überall in ihre Schranken verweist: eben so wenig, wie Naturforscher auf Schulen gebildet werden sollen, eben so wenig soll man Philologen auf diesen erziehen wollen (p. 55. u. f.). „Das letzte Ziel classischer Studien, ist es nicht ein gründliches Verstehen der Classiker, Erweiterung des historischen Gesichtskreises, Wachsthum in Kenntnissen und Erkenntniss, sinniger Kunstgenuss — Bildung?" (p. 109.)

Ueberall, beim Abhärten, Turnen, Reisen, Bilden der Sinne u. s. f. denkt er daran, was dem künftigen Naturforscher erpriesslich seyn könnte. Eine pädagogische Regel ist ihm: „nicht nur zu Anfang, sondern auch im Verfolg des Naturunterrichts die Schönheit der Werke Gottes stets im Auge zu behalten, den Sinn der Schüler für diese Schönheit zu schärfen, und mit dem receptiven Betrachten zugleich eine Fertigkeit zu erzielen, das Geschaute möglichst gut darzustellen" (p. 154.).

93. *Regierungsblatt für das Königreich Bayern.* No. 21. *München den* 10*ten Juni* 1843. Darin: *Königl. allerhöchste Verordnung, das Studium der Medizin betreffend* (p. 433—460.).

Die Verordnung gehört zu den bedeutendsten Actenstücken in der Geschichte der Medizin. Auf diese ist das an mehreren Stellen, z. B. im ersten Abschnitte des 2ten Theils und im 3ten Theil Gesagte, zu beziehen, namentlich das die Entwickelungsknoten betreffende. Phöbus glaubt ermittelt zu haben, jene Verordnung sey aus der Feder des grossen Meisters v. Walther geflossen.

94. Reiche (Professor) *Die schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, was will, was ist, was kann sie? Ein Vortrag, gehalten am* 29. *November* 1844. *Breslau.* 8*vo.* 24 *S.*

Es wird hier Bericht erstattet über die Thätigkeit und die Aufgabe einer in den weitesten Kreisen der wissenschaftlichen Welt bekannt gewordenen Gesellschaft, welcher ich selbst anzugehören das Glück habe, und die mir immer als Muster der Thätigkeit vorgeleuchtet hat. Da sie auf einen besondern Unterricht berechnet ist, der weder

in Hörsälen, noch in den Lehrbüchern Einzelner ertheilt wird, so dürfte sie unsre Aufmerksamkeit in hohem Grade verdienen. Selten wird man in einer, verhältnissmässig kleinen Provinz so viele Kräfte vereinigt finden, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, die Naturgeschichte und überhaupt die Bildung des Landes zu cultiviren, d. h., wie sich der Verfasser ausdrückt, einem Ideale Schritt vor Schritt nachzustreben, welches, wenn es auch nicht ganz erreicht werden kann, doch als Ziel vorschweben muss. Dieses Streben hat nicht allein die durch ihr Amt auf Culturverbreitung Angewiesenen mehr angespornt, es hat auch im ganzen Lande Geister geweckt, welche treulich halfen den grossen Zweck zu fördern: die verschiedensten Floren wurden durchsucht, die Thiere in ihren geheimsten Schlupfwinkeln aufgefunden, die starren Schätze der Erde über und unter derselben gegraben und gepocht, eine ganze Welt untergegangener Organismen in ihnen gefördert und wissenschaftlich geordnet, Alles aufbewahrt in den Sammlungen der Besitzer und überdiess weiter verbreitet durch die von der Gesellschaft alljährlich herausgegebenen Verhandlungen (s. z. B. Purkinje) und die zahllosen versendeten Naturalien u. s. f. Sollte man da sich nicht befriedigt finden! Der Verfasser will in seinem rastlosen Streben noch weiter. „Ist von einer Belebung und Erweiterung des Wissens und Denkens zur Beförderung der Cultur in der Masse die Rede, so wird das ein durchaus auf das wirkliche Leben und dessen höhere und niedere Bedürfnisse berechnetes seyn müssen“ (p. 5.). Wie dieser hohe Zweck zu erreichen sey, durch Verbreitung zweckmässiger Schriften, Anlegen einer Zeitschrift, Aussetzen von Prämien für gelungene Versuche u. s. f., das ist der Gegenstand des Vortrags des Verfassers.

95. Ludw. Reichenbach s. *Dresdner Journal.*

96. Ludw. Reichenbach u. Richter. *Der naturwissenschaftliche Unterricht auf Gymnasien, mit besonderer Rücksicht auf die Zustände im Königreich Sachsen. Zwei Denkschriften der Gesellschaften „für Natur- und Heilkunde“ und „Isis“ in Dresden* (bearbeitet von Reichenbach u. Richter). *Nebst Aphorismen von* Reichenbach *und mehreren auf den Gegenstand Bezug habenden Beilagen.* Dresden und Leipzig 1847. 8vo. 187 S.

Der ausführliche Titel macht uns schon hinreichend mit der Zusammensetzung der ganzen Arbeit bekannt. Unter „*Beilagen*“ sind verstanden: 1) Stenographische Aufnahme der Verhandlungen der Gesellschaft Isis (p. 91—158.). 2) Schriftliche Gutachten von sächsischen Gelehrten (Peschel, Günther, Grenser, Gräffe, Rumpelt, Blochmann, Rossmässler (p. 159—172.). 3) Separatvotum des Superintendenten Dr. Grossmann (p. 173—187.). Veranlassung für die Schrift wurde ein lithographirter Aufsatz „*über den Unterricht in den Naturwissenschaften auf Gelehrtenschulen*“, welchen das königl. sächsische Hohe Ministerium des Cultus und öffentlichen Unterrichts im Monat November 1846 an die Dresdner naturwissenschaftlichen Ge-

sellschaften und an die philosophische Facultät zu Leipzig, sowie an einige in- und ausländische Naturforscher richtete, und zur Berathung und Begutachtung empfahl.

Wir haben hier also eine Sammlung von Ansichten der verschiedensten Fachmänner und Gelehrten, unter denen die berühmtesten in Deutschland. Noch nirgends wurden so grosse und sachverständig geleitete Congresse gehalten, wie in Dresden. Die vorliegenden Arbeiten haben also einen hohen Werth, und ich habe mich bemüht, das Wesentlichste überall dem 1sten Theile meiner Schrift einzuverleiben. Fast einstimmig erkannten die Versammelten den Naturwissenschaften eine Vollberechtigung als Lehrgegenstand auf Schulen zu, ohne dass sie dabei aber den humanistischen Bildungsmitteln zu nahe getreten wären.

97. Herm. Richter s. Ludw. Reichenbach u. Richter.

98. C. Fr. Sachse *Allgemeine deutsche naturhistorische Zeitung.* 2ter Jahrgang. Dresden 1847.

Darin: 1) Anzeige und Rapport von C. Fr. Sachse: *Reichenbach* und *Richter* d. n. Unt. am Gymn. p. 75—77. 2) Von Anonymus: *Bemerkungen über den naturwissensch. Unterricht.* p. 89—91.

Beide Aufsätze haben Werth darin, dass sie über die grosse Reichenbach-Richter'sche Arbeit referiren und allerlei Winke für Lehrer und für Behörden geben.

99. Scheibert (Schul-Director) *Das Wesen und die Stellung der höhern Bürgerschule. Berlin* 1848. 8*vo.* 410 S.

Die neueste und wahrscheinlich auch beste und vollständigste Schrift, welche wir über das aus den Bewegungen der Neuzeit hervorgegangene Institut der Bürgerschulen haben. Höhere Bürgerschule und Realschule nimmt der Verfasser für synonym. Bürgerschule, „weil sie von demselben ausgegangen sey und für dasselbe vorbereite"; höhere, weil sie „nicht mehr für bloss mechanische Arbeiter wirke, sondern für solche, welche ihr Geschäft mehr künstlerisch productiv betreiben und mit Einsicht in die mechanischen, chemischen und menschlichen Kräfte diese Kräfte verständig und mit höherer Geistes- und Herzenskraft für ihre gewerblichen Productionen verwenden" (p. 18.). Den Namen Realschulen hatten sie nach dem Verfasser von der Schul-Classification der Lehrgegenstände erhalten. Ferner: „die Sucht nach einer Gleichstellung mit den Gymnasien, oder die Furcht vor dem Vorwurfe des Materialismus, oder die Furcht vor der Verweisung in die Geschäftsschulen [1]) haben den Namen Gymnasium auch diesen

1) Verfasser unterscheidet nemlich dreierlei Schulgattungen: Berufs-, Geschäfts- und Kunstschulen. Zu den Berufsschulen rechnet er die Volksschulen, also auch Realschulen, und die Gymnasien mit den Universitäten (p. 2.).

Anstalten gern geben wollen? — Damit ist der Zweck der Bürgerschule schon angedeutet. Ich verfolge ihn noch weiter, und gehe dabei gleich zu den Mitteln über. Auf dem intellectuellen Gebiete will Verfasser den Zweck erreichen durch Beharren am Realen und durch das Entwickeln aus ihm, wobei das rein Wissenschaftliche ganz zurücktreten müsse, ferner durch ganz abzuschliessende Bildung, wodurch die Bürgerschule Gymnasium und Universität zugleich werde, sowie endlich durch die Einweihung in das Nationale, welches so in der höheren Bürgerschule den Mittelpunkt des geistigen Lebens bilden soll, wie ihn in den Gymnasien das classische Alterthum vorstellt (p. 60.). Auf dem ethischen Gebiete soll in der Bürgerschule Religion mit kirchlichem Sinne verbunden und ein Leben in der Kirche gewonnen, ferner Tüchtigkeit und Treue im Kleinen, d. h. in den gewöhnlichsten Verrichtungen des bürgerlichen Lebens, sowie endlich National-, Gemein- und praktischer Sinn, Geschmack und Trieb zur schönen That gewonnen und thatkräftiger Wille geübt werden — Schulleben!

Aus der anzuwendenden Methode erkennt man Mittel und Zweck noch deutlicher. Der Verfasser nennt sie naturhistorische und betrachtet sie als hodegetisch und methodisch zugleich: sie soll aus dem Realen her die geistige Vorstellung gewinnen, aber nicht das Reale bloss unter dem Lichte eines vorgegebenen geistigen Begriffes betrachten, also den Begriff nach dem Inhalt und nicht umgekehrt bilden (p. 56.). Diese naturhistorische Methode soll aber keinesweges bloss auf die eigentlichen Naturwissenschaften angewandt werden, sondern auch auf Sprachen, Literaturgeschichte, Poetik, Rhetorik. „Aus der Menge der realen Anschauungen, deren jede einzelne zur lebendigen Vorstellung durch nähere Betrachtung zu erheben ist, sollen die Begriffe von Gedichtgattungen und Arten, sollen Kennzeichen von logisch richtigen Dispositionen, verschiedenen Stylarten u. s. f. gewonnen werden. Märchen, Sagen, Mythen soll der Schüler in Menge in seiner Anschauung haben, und aus diesen die Vorstellung und den Begriff, das Wesenhafte und Unterscheidende gewinnen.“ Es sollen also nicht Erklärungen und Definitionen vorausgehen, denn das Reale wäre dann nur da, um wie ein syntactisches Sprachbeispiel zum Belag des Gedankens zu dienen, an welchem dann auch nichts weiter vom Schüler gesehen wird, als was die Regel bemerkt haben will. — Also das Herausarbeiten eines Gedankens aus dem realen Objecte, das ist Methode, Ziel, Zweck, das giebt die Denkkraft des Bürgers für Haus und Staat, oder ist sie vielmehr selber. Was und wie viel herausgearbeitet wird, ist gleichgiltig, aber wie sicher, wie geübt, darauf kommt es an (p. 58.).

Diese heuristische Methode soll also ganz vorzüglich in den Naturwissenschaften gebraucht werden. Der Verfasser führt sie weitläufig in der Physik und Chemie aus, immer in der Idee der Nothwen-

digkeit einer abgeschlossenen, die natürliche Begrenzung ihrer Lehrgegenstände bedingenden Bildung. „Die Chemie z. B., sagt er, dürfe nicht über die von der Wissenschaft schon eroberten Grenzen hinaus gehen, sie müsse in dem geistig wohl organisirten Staate bleiben, um nicht gleichsam aus den Schülern Vagabonden zu bilden“ (p. 147.): „sie auch muss aus der Beobachtung her sich aufbauen und nicht das Experiment als Beweismittel eines vorgegebenen Gedankens gebrauchen.“

Ueber die Benutzung der Naturkörper beim Unterricht geht der Verfasser viel schneller hinweg, thut meines Erachtens namentlich der Zoologie Unrecht, obwohl ich die von ihm deutlich ausgesprochene Ansicht theilen muss: „solcher Unterricht lässt sich nicht füglich mit 40, ja 50 Schülern in Einer Classe ausführen“ (p. 142.).

Ob ihm nun wohl die scharfe Sonderung einer so organisirten Bürgerschule vom Gymnasium ganz gelungen ist? Sie beruht nach ihm vorzüglich auf der Sonderung des Beamtenstandes vom Bürgerstande, die mir eben so fraglich erscheint. „Die Arbeit des Staatsbeamten, die einzelne, geschieht nie um Brod, nie um Gewinn. So arbeitet er nie für sich, bearbeitet aber auch nie seine eigne Angelegenheit, nie für sein eignes Interesse. Das giebt ihm natürlich (?) eine viel idealere, reinere, für den Egoismus gefahrlosere Stellung, als sie der höhere Bürgerstand hat. Also muss auch seine Bildung idealer Art seyn“ (p. 67.). Ferner heisst es (p. 70.): „Die höhere Bürgerschule schliesst ab, das Gymnasium eröffnet weite Thore; sie führt zum Besondern, dieses zum Allgemeinen; sie will Handeln, jenes Denken.“

Der 4te und letzte Theil des interessanten Buches enthält „Wünsche für die Zukunft“, unter denen mir besonders bemerkenswerth der Vorschlag erscheint, die höheren Bürgerschulen zu Provinzialschulen zu erheben, gleichsam zu kleinen Universitäten; denn eine einzelne Commune könne nicht die nöthigen Kosten aufbringen, es würde dies wenigstens auf Unkosten der eigentlichen Stadtschulen geschehen (p. 376.).

100. Schleiden (Professor zu Jena) *Die Botanik als inductive Wissenschaft.* 2 *Theile. Leipzig* 1845 *u.* 1846. 8*vo.* (1ster Th. 329 S., 2ter Th. 614 S.)

Das Buch hat mit Recht eine grosse Epoche in unsrer Zeit gemacht, weil, wie der Verfasser selbst in der Vorrede zur 2ten Auflage sagt, er es versucht hat „einmal ganz ohne alle Berücksichtigung des schon Dagewesenen, aber ausgerüstet mit allen den Hilfsmitteln, die die neuere Zeit uns zu Gebote gestellt, die ganze Wissenschaft unmittelbar aus der Betrachtung der Natur wieder neu zu erfinden“. Nicht minder, kann man sagen, hat es Epoche gemacht wegen der eigenthümlichen schönen Schreibart des Verfassers, seiner rücksichtslosen Beurtheilung fremder Leistungen, die ihm nicht mit ge-

hörigem Fleisse oder hinreichender Redlichkeit des Willens geübt zu seyn schienen.

Dass ein solches Werk auch in didactischer Beziehung von unendlichem Nutzen sey, bedarf keines Beweises, wenn nicht auch geradezu des Schülers, wie des Lehrers gedacht wäre (p. 81. u. f.). Wir brauchen und können gar nicht auf den botanischen Inhalt Rücksicht nehmen, obgleich auch dieser für fleissige und gründliche Naturforscher überreich an Stoff zum Nachdenken über Naturwissenschaft im Allgemeinen ist, und nachweist, wie man die gleich näher zu besprechenden Regeln in Ausführung bringt. Wir dürfen hier nur auf einen kurzen Bericht über die methodologische Grundlage, der die ersten 158 Seiten einnimmt, eingehen.

Der Grundgedanke des ganzen Buches: eine inductive Wissenschaft herzustellen, ist schon auf dem Titel ausgesprochen. Es verlangt Selbstsehen (p. 5. 80. u. f.) und verwirft das Dogmatisiren. Es sollen also 1) **Thatsachen** erworben werden und die Mittel diese festzustellen, 2) die Induction angewandt werden, durch welche wir aus den Thatsachen **Gesetze** ableiten (p. 79.).

Die wesentliche Eigenthümlichkeit der Induction, worin eben die Sicherheit der durch sie gewonnenen Resultate begründet ist, besteht darin, dass man mit Verwerfung jeder Hypothese ohne alle Ausnahme von dem unmittelbar Gewissen der Wahrnehmung ausgeht, durch dieselbe sich zur Erfahrung erhebt, indem man die einzelne Wahrnehmung mit dem anderweit schon Festgestellten in Verbindung setzt, aus Vergleichung verwandter Erfahrungen durch Induction bestimmt: ob sie unter einem Gesetze, und unter welchem sie stehen, und so fort, indem man mit den so gefundenen Gesetzen eben so verfährt, rückwärts fortschreitet, bis man bei sich selbst genügenden, mathematischen Axiomen angekommen ist (p. 79.).

„Von der Induction insbesondere" [1]) folgt noch ein langer §. (S. 131 bis 158.), in welchem zuerst von der Anwendung der Induction in categorischer Form (d. h. durch Schluss von vielen Fällen auf Giltigkeit einer allgemeinen Regel), Hypothese unter hypothetischer Form (Schluss von einigen Fällen) und der dem Inductionsergebniss unterordnenden Analogie gesprochen wird, wenn von den Thatsachen zur naturhistorisch annehmbaren Herstellung einer Theorie (nach philosophischer Wahrscheinlichkeit Fries) geschritten werden soll (p. 131.). Alsdann folgen die Regeln für den Gebrauch der Induction — vollständiger Besitz der leitenden Maximen, sowohl der philosophischen (p. 132.), der *allgemeinen* leitenden Maximen, wie der naturwissenschaftlichen, der

1) In Beneke's *Logik* (auf welche ich hiermit hingewiesen haben will) ist im 2ten Theile (3tes Cap.) den Inductionen (die hier nicht als Schlüsse gelten) ein bedeutender Umfang eingeräumt und dabei auf Herschel und Whewell hingewiesen.

speciellen leitenden Maximen, namentlich in der Botanik der Maxime der Entwickelungsgeschichte und der Maxime der Selbständigkeit der Pflanzenzelle. Als Erläuterung dessen, was über Induction gesagt wurde, führt der Verfasser noch einige Beispiele von Verwirrung an, die aus falscher Anwendung der Inductionen, Hypothesen und Analogien entstanden seyn sollen (p. 144.). Ferner wird noch der Werth der vergleichenden Betrachtung der Naturkörper, deren logische Bedeutung man oft verkannt habe (p. 146.), und die botanische Terminologie critisirt, mit welcher letztern so unverantwortliche Spielerei getrieben worden sey (p. 148.). Das Ganze schliesst mit einigen Bemerkungen über die öffentliche Darlegung der in der Wissenschaft gewonnenen Resultate, worin die unnütze und schlechte Buchmacherei, philologische Pedanterie, lächerlicher Egoismus der Auctoren, Wuth, fremde schlechte Arbeiten ins Deutsche zu übersetzen, gegeisselt werden.

Philosophische Bildung verlangt der Verfasser, wie wir eben gesehen haben, überall. Es konnte daher nicht fehlen, dass er auch über diese seine Ansichten in didactischer Form aussprach. Er geht von der nothwendigen

Erkenntniss durch sinnliche Anregung

aus, und untersucht, welchen Antheil dabei äusserer und innerer Sinn hat — unter den äusseren Sinnen wird, wie ich im 2ten Theil noch besonders erwähne, der Gesichtssinn und sein Gebrauch bei microscopischen Beobachtungen besonders ausführlich behandelt (p. 103. u. f.). Durch den innern Sinn werden wir uns der verschiedenen Zustände unseres Ichs, des wechselnden Spiels unserer geistigen Thätigkeiten bewusst, welche auf 3 Grundvermögen: Erkenntnissvermögen, das Vermögen Lust oder Unlust zu fühlen, und das Vermögen der Thatkraft (oft, obwohl zu beschränkt, Wille genannt) zurückgeführt werden können. Alle geistige Thätigkeit muss mit der unmittelbaren Erkenntniss in der Sinnesanschauung beginnen, und, da die zahlreichen unverbundenen Erkenntnisse dem Gesetz der Association, d. h. der engsten Verbindung aller 3 Vermögen in der Einen und gleichen Vernunft, anheimfallen, so folgt daraus eine ganze Reihe von Vorstellungen, die für die weitere Ausbildung unsrer Erkenntniss höchst wichtig sind — Abstractionen: es sind problematische Vorstellungen, keine Erkenntnisse selbst (p. 32.).

Die Abstractionen werden unterschieden in *qualitative*, *quantitative* und *willkürliche*, im Gegensatze gegen die beiden ersten, *unwillkürliche*. Die willkürlichen sind die wichtigsten, weil sie die Vorstellungen zu bestimmten Zwecken mit einander verbinden und die Kunst der Selbstbeobachtung, oder in höherer Potenz das Nachdenken begründen. Sie sind daher keine blossen Schemata, wie die früheren, und es kommt Alles darauf an, fest zu halten: dass sie nach Gesetzen bestimmt werden, die von der Art, wie sie aus wirklichen Erkenntnissen entsprungen sind, abgeleitet werden (p. 33.).

Die Logik, welche diese Gesetze entwickelt, geht von der empirisch aufgefassten Entwickelungsgeschichte unsrer Vorstellungen aus.

Nicht bloss die Sinnesanschauung ist der Inhalt unsrer Erkenntniss, sondern diese erhält noch einen neuen eigenthümlichen Inhalt: indem die Erkenntnisskraft die nothwendigen, vernünftigen Formen schafft, und diese ganz gesondert als Abstractionen zu unserm Bewusstseyn kommen können, wodurch die Erkenntnisse a priori (weil sie von aller Erfahrung unabhängig sind) oder die apodictischen (offenbar beweisenden) entstehen, gegenüber den aposteriorischen oder assertorischen (p. 34.).

Dadurch, dass die apriorischen Erkenntnisse in *mathematische* (Formen der reinen Anschauung Raum und Zeit, die aber nicht aus der Sinnesanschauung entspringt, sondern deren man sich an ihr bewusst wird, p. 35. Note und p. 88.) und *philosophische* (durch Denken erzeugte) zerfallen, und zu den *Wahrnehmungserkenntnissen* kommen, erhalten wir 3 Elemente, aus welchen alle unsre verschiedenen wissenschaftlichen Disciplinen hervorgehen (p. 35.).

Wenn nun die Materie jedesmal aus der Wahrnehmungserkenntniss entnommen ist, so bleibt für die apriorische nur die Form des Urtheils übrig. Und wenn wir wissen wollen, welcher apriorischen die menschliche Vernunft fähig ist, so brauchen wir nur die durch die Logik gebotenen entsprechenden Formen der Urtheile aufzustellen, und wir erhalten dann die allgemeinen Begriffe, Kant's *Kategorien*. (Weitere Ausführung nach Jac. Fries Syst. d. Logik. 3te Auflage. 1837. u. Kritik der Vernunft.)

Der Verfasser entwickelt nun noch eine andre Eintheilung unsrer Erkenntnisse (p. 36.), nemlich die die Körper- und Geisteswelt betreffenden, und den beide Welten so schön vereinenden Kant'schen *transscendentalen Idealismus* — das einzige an sich Seyende ist der Geist. Bei der Uebersicht der verschiedenen Arten der Auffassung der Einen Welt erwähnt er die aristotelische *Entelechienlehre* (die morphologische), die die ganze Körperwelt rein subjectiv auffasst, und die Fries'sche *hylologische Weltansicht*, in welcher alle subjectiven Verhältnisse aus dem Spiele bleiben, also für die Masse nur noch die Beziehung zu Raum und Zeit bleibt (p. 38.).

Nachdem, mit Rücksicht auf die Körperwelt, eine Definition von Gesetz versucht worden ist — die unabänderliche mathematische Form der aus der Masse entspringenden Wirkung einer Kraft (anziehende und abstossende p. 41.) — geht der Verfasser zu den unter Gesetzen stehenden Thatsachen, und findet darin für jede Disciplin 2 Eingänge. *a)* Wir können (nach Anleitung der Naturphilosophie) die a priori abgeleiteten Gesetze auf die Thatsachen anwenden, wenn sich die Möglichkeit der Anwendung ergiebt. *b)* Wir können aber auch von den Thatsachen aus eindringen. Unsre Erkenntniss beginnt mit der morphologischen Weltansicht, und arbeitet sich erst allmälig zur hylo-

logischen durch. Wir haben das inductive Verfahren dem naturphilosophischen grade entgegengesetzt, und erhalten folgende immer mehr der Wissenschaft sich nähernde Stufen: 1) Systematische Naturbeschreibung, 2) Teleologische Naturbetrachtung, 3) Combinirende Beobachtung, 4) Theoretisches Experimentiren, 5) Mathematische Theorie.

Es wird nun der Beweis geliefert, dass wir mit der naturphilosophischen Entwickelung nie bis zur Thatsache kommen, und dass wir uns immer den zweiten Weg, a posteriori, offen halten müssen, um rückwärts auf die allgemeinen Gesetze zu kommen (p. 43.). Es können aber die a priori entwickelten naturphilosophischen Gesetze für die meisten Fälle leitende Maximen geben, nach denen wir im Fortschritt die Zulässigkeit der Hypothesen beurtheilen.

Das führt den Verfasser auf die allgemeinsten *metaphysischen* Gesetze, die aus der Verbindung der anschaulichen Vorstellungen (mathematische, und unter diesen die Zeitbestimmungen) mit den Kategorien hervorgehen. Unter diesen muss alle Natur stehen, sie sind die Bedingungen für die Möglichkeit einer Erfahrung.

Aus diesem System der metaphysischen Naturerkenntniss, welches uns die Regulative für alle unsre Naturerkenntniss giebt (dessen vollständige Entwickelung Fries in seinem System der Metaphysik aufstellt) werden einige der wichtigsten Punkte mitgetheilt, zunächst die allgemeinste Aufgabe: die morphologische Weltansicht durch die hylologische zu ersetzen; dazu die Methoden der theoretischen Entwickelung aus constitutiven Principien und die inductive Methode, endlich auch (p. 45—50.) die verschiednen *Gesetze* und *Prozesse*, welche Vorgänge in der Natur metaphysisch erklären, und Atomistik, Mysticismus u. s. f. ausschliessen.

101. *Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.*

Sie enthalten viele treffliche Aufsätze, namentlich den grossen didactischen von Purkinje (s. dort) und von Reiche (s. dort).

102. J. H. Schmidt (Professor und Geh. Medizinalrath) *Die Reform der Medinal-Verfassung Preussens. 2te Auflage. Berlin* 1846. 8*vo*. 218 *S*.

Wir dürfen in dem Buche nicht die engen Grenzen erwarten, die mancher an das reine Zunftwesen Gewöhnte etwa aus dem blossen Titel desselben herauslesen und das Buch daher gleich wieder bei Seite zu legen sich bewogen fühlen möchte, zumal er nicht in einem Inhaltsverzeichniss Gelegenheit findet sich gleich zu orientiren. Er blättere nur ein wenig und er wird schon durch die 6 Ueberschriften: „Classification des Medizinal-Personals (p. 1—30), die medizinischen Studien (p. 31—67.), das medizinische Prüfungswesen (p. 69—124.), Militär-Medizinalwesen, Armen-Krankenpflege und Medizinal-Beamtensystem" (p. 201—218), sich zur sorgfältigern Lectüre angezogen fühlen.

Aber der Nichtmediziner wird wenigstens nicht glauben, dass er Notiz von dem Buche zu nehmen habe. Mit nichten! Ein Jeder,

der lehren will, kann daraus lernen: wie man z. B. keinesweges glauben dürfe, wenn man vom Gymnasium komme, man sey nun mit dem „Classenprincip" fertig und habe es auf einer „Fachschule" nur mit dem „Fachprincip" zu thun; denn in der Juristen-Welt sey das verpönte Classen-Princip sogar nach der Universität noch nicht einmal zu Ende (p. 55.). Wenn das also schon die Juristen einsähen, dass „der Fremdling nicht gleich in die Fenster der obern Etage steigen dürfe, sondern durch Thür und Treppe avanciren müsse, wie es anständig sey", so wäre das naturgemässeste Präjudiz in einem Unterrichtsgesetze überhaupt: das Nichtaufsteigen in eine höhere Stufe, wenn man die niedrigere vernachlässigt hat. Das Lehrgebäude der Medizin bestehe aber aus 3 Stockwerken (p. 54.). Die weitere Ausführung dieses Themas gehört an das Ende der Einleitung zum 2ten Theil und in den 3ten den Prüfungen gewidmeten.

Nach der näheren Feststellung dieses Gebäudes (Grundlage, Mittelstock und Ueberbau von p. 60—67.) wäre der vorzuschreibende Studien- (und Prüfungs-) Plan zu normiren. Es wird dem Fachlehrer besonders wichtig seyn, ihn mit dem von Phöbus gegebenen zu vergleichen. Phöbus Urtheil über denselben lesen wir in seiner Vorrede: „Die Schlaglichter dieser Reformschrift zeichnen, weit über den Raum und die Zeit hinaus, für welche sie zunächst bestimmt war, die Gebrechen gar manchen deutschen u. a. Medizinalwesens trotz einem Caravaggio."

103. Schödler (Lehrer der Naturwissenschaften am Gymnasium zu Worms) *Die Chemie als geistig bildendes Moment für den Unterricht in Gymnasien. Eine Rede. Braunschweig* 1846. 8*vo.* 23 *S.*

Der Vertheidiger des chemischen Bildungselements für die Jugend hat es bisher sehr wenige gegeben, ja Meister der Wissenschaft haben die Heranziehung jenes für den Jugendunterricht ausdrücklich widerrathen. Desto erwünschter ist es mir, dem für die Chemie Eingenommenen, in der Literatur einen Kämpen zu finden, dessen Bildungsgang — er ist Schüler Liebig's — und dessen Leistungen ihm wohl erlauben, das Visir zu öffnen. Wir hätten zwar gern ausführlichere Vorschläge über seine Methode gelesen — sie beschränken sich auf einige Andeutungen der letzten 3 Seiten — allein wir können desshalb auf sein bekanntes kurz hinter einander in 4 Auflagen erschienenes Werk (*Das Buch der Natur. Braunschweig* 1848.) verweisen, und begnügen uns, seine in der Rede dargelegten Ansichten über die Nothwendigkeit des Unterrichts in der Chemie, und über die Vortheile, die man von demselben selbst für humanistische Bildung wie für Philosophie zu erwarten habe, kurz mitzutheilen.

Eine wahre Bildung kann ohne sie auf Schulen nicht erzielt werden. „Die ewigen Veränderungen, welche in der verschiedenen Gruppirung einer geringen Zahl von Stoffen vor sich gehen, erblickt

nur das Auge des Chemikers, und für ihn sind jene ewigen Veränderungen nur die Folgen einer nach bestimmten Gesetzen zwischen jenen Stoffen waltenden Kraft“ (p. 10.). Wir erkennen darin überall nur „Wahrheiten, die allgemeiner geistiger Auffassung fähig sind“ (p. 15.). „Die Ausdrücke: ein Ding vergeht, es verwandelt sich, es entsteht u. s. w. erhalten für unsre chemische Anschauungsweise einen vom gewöhnlichen sehr verschiedenen Sinn“ (p. 10.), denn aus dem ungeheuren Inventarium der Natur geht nicht ein Atom verloren, es ist nur ein ewiger Kreislauf. Dies wird sehr hübsch weiter motivirt.

Wer würde demnach zweifeln, dass die hochgepriesene Philosophie, die von jeher „das Wesen der Dinge und der Erscheinungen, ihren Ursprung und ihre Mannigfaltigkeit“ zu erklären versuchte, der Chemie und Physik bedürfe, dass also, wer jene studire, zugleich auch diese daneben betreiben müsse? Die Psychologen werden die bedeutendsten Winke von ihnen erhalten. Die Mässigkeit der Orientalen und Südländer darf man ihnen nicht als Tugend anrechnen, und andrerseits die fleischessenden Nordländer nicht der groben Sinnlichkeit bezüchtigen: sie folgen nur den durch Temperatur und Feuchtigkeit gebotenen Gesetzen (p. 14.). „Alle Philosophie der Vergangenheit, ja das von Gott gesendete Christenthum selbst verhinderten nicht, dass Hexen gefoltert und Zauberer verbrannt wurden, dass der grosse Kepler seine der Hexerei beschuldigte Mutter nur den Flammen entriss, indem er nachwies, dass ihr die wahren Erfordernisse einer Hexe abgingen.“ (p. 16.)

„Daher denn die Wichtigkeit des Betreibens der Naturwissenschaft als Ergänzung der übrigen Bildungsmittel; daher denn die harmonische Ausgleichung zweier im Menschen liegenden Richtungen, der subjectiv-dichtenden, producirenden, und der objectiv-betrachtenden, beschreibenden.“ (p. 17.) Dass z. B. die Chemie nicht am wenigsten Antheil hatte an Göthe's objectivirender Beschaulichkeit, dies beweisen uns seine Wahlverwandtschaften.

104. Schönlein's (Professor zu Zürich und Würzburg, jetzt zu Berlin) *allgemeine und specielle Pathologie und Therapie. Nach dessen Vorlesungen niedergeschrieben und herausgegeben von einigen seiner Zuhörer.* 4 *Theile. Die* 5*te Auflage* 1841.

105. Schönlein's *klinische Vorträge in dem Charité-Krankenhause zu Berlin. Redigirt und herausgegeben von Güterbock. Berlin* 1842.

Die Schönlein'sche Schule hat eine so breite naturwissenschaftliche Grundlage, dass ich, so fern sie mir auch in den Specialien steht, nicht unterlassen kann, meine Leser darauf hinzuweisen und allen ans Herz zu legen, wenigstens den allgemeinen Theil der Arbeiten des berühmten Arztes zu studiren. Jeder Naturforscher wird darin eine Befriedigung finden, den Menschen seine Stelle in der Entwicke-

lungsgeschichte unserer Erde einnehmen zu sehen, sein Erscheinen als eine Nothwendigkeit, als das Zusammenwirken der verschiedenartigsten Umstände, als den Schlussstein des grossen Erdenbaus dargestellt zu sehen. Er wird die Krankheit als einen Kampf zwischen der Unabhängigkeit des Menschen und den Ansprüchen, welche das Universum an ihn geltend macht, ansehen lernen. Der Verfasser versteht es, bei den verschiedensten Gelegenheiten darauf hinzuweisen, wie die geheimnissvollen Kräfte des Universums (Electricität, Magnetismus) ihre Ur-Formen dem kranken Organismus aufprägen, wie z. B. Niederschläge an Nerven parallelisirt werden können mit gewissen Ablagerungen an der Volta'schen Säule u. s. f. Der Verfasser versteht die vergleichende Anatomie zu ähnlichen Zwecken herbeizuziehen und gewisse Krankheiten als die Rückkehr zur normalen Bildung gewisser Thierstufen darzustellen (z. B. bei *Theromorphien*). Wer würde alsdann nicht augenblicklich zugeben, derjenige, welcher als Schiedsrichter und Ordner in diesem Streite auftritt, müsse auch die Waffen kennen, mit denen er ausgefochten werde!

Aber eben so gut, wie Schönlein die Kenntniss des Universums und insbesondre unsrer Erde vom Arzte verlangt, eben so fordert er auch, dass derselbe mit der Ansicht und der Auffassung der Naturforscher vertraut sey, dass er z. B. die Principien kenne, nach denen Systeme gebildet werden, damit er im Stande sey, die schon vorhandenen Krankheits-Systeme zu beurtheilen: ob sie natürlich oder künstlich zu nennen, ob chemisch oder physicalisch u. s. f., und damit er endlich selbst im Stande sey, sich mit Glück ein System zu bilden und nach diesem zu verfahren.

Besonders lehrreich sind die Abschnitte „Aetiologie" bei den Krankheiten, denn hier weiss der Verfasser fast immer ein Moment der physicalischen Geographie anzubringen und häufig auf Geschichte der Menschheit, Verbreitung, Wanderungen etc. hinzuweisen. Die physicalische Geographie kann daher auch viel von Schönlein lernen (s. meinen Text p. 65.).

Mehrere Fälle, in welchen Schönlein specielle wissenschaftliche Kenntnisse vom Arzte verlangt, sind gehörigen Ortes angeführt. Ueber falsche Beurtheilung, welche das Schönlein'sche System sich hat gefallen lassen müssen, spricht Phöbus in seiner Schrift, namentlich p. 17. Note.

106. Th. de Siebold *observationes quaedam entomologicae de Oxybelo uniglumi atque Miltogramma conica. Erlangae* 1841. in 4to. 20 S.

Ich wähle diese Schrift des berühmten Verfassers, um meinen Lesern einen würdigen Repräsentanten der catanoetischen Literatur zu geben. Interesse des Gegenstandes, Scharfsinn und psychologische Kenntniss, gepaart mit der seltnen anatomischen Geschicklichkeit des Beobachters — Alles vereinigt sich in der kleinen, aber musterhaften

Schrift. Die ganze Geschichte der Verfolgung des listigen *Oxybelus* durch die unermüdliche *Miltogramma*, welche mit dem Tode der Nachkommenschaft des erstern endet, wenn nicht *Miltogramma*, die von Mutterliebe getriebene, dem Stachel des *Oxybelus* erliegt, könnte man für eine entomologische Tragödie halten.

107. K. V. Stoy (jetzt Director des pädagogischen Seminars zu Jena) *Schule und Leben. Erste pädagogische Bekenntnisse. Jena* 1844. *In 8vo.* 28 *S.*

108. — — *Der pädagogischen Bekenntnisse zweites Stück. Jena* 1845. 23 *S.*

Der Verfasser (früher Erzieher an der Bender'schen Erziehungsanstalt zu Weinheim bei Heidelberg) giebt, nachdem er die berühmte Erziehungsanstalt zu Jena, nach dem Tode des Directors Dr. E. Heimburg übernommen hat, einen Bericht über die erste Zeit seiner Wirksamkeit. Er kleidet seine in begeisterter edler Sprache vorgetragenen Ansichten in die Fragen nach der Bestimmung des Unterrichts: 1) wir lernen für die Schule und nicht für das Leben; 2) wir lernen für das Leben und nicht für die Schule; 3) wir lernen weder für die Schule noch für das Leben. Man könnte, sagt er, je nachdem man sich für den einen oder andern Ausspruch entscheidet, danach die Erziehungsanstalten classificiren (p. 4.).

„Die Natur, die ewig neue, ewig junge, ist ihre (der Kinder) Welt, und sie wandern durch dieselbe, mit gleicher Theilnahme sie begleitend von ihrem ersten Erwachen im Frühlinge bis zum Schlafe im winterlichen Gewande." „In gleicher Weise kann die Naturbetrachtung nicht ferner nicht bloss das Centrum, sondern das Eins und Alles bleiben, auch wenn ganz und gar die Forderungen des Lebens massgebend seyn sollen. Denn das Leben bietet dem heranreifenden Menschen nicht bloss Ereignisse in der Natur, sondern auch Thaten der Menschen und Aufrufe zu eignem Thun dar; das ist auch entscheidend für uns." „Der naturgeschichtliche Unterricht muss das Feld theilen mit dem Unterrichte, welcher menschliche Verhältnisse zum Gegenstande hat. So muss also in den obern Classen der Stundenplan reicher werden und ausser Naturgeschichte, Geographie, Mathematik auch Geschichte, Latein und Griechisch nennen, und diesen letzteren eine bedeutende Zahl Stunden zuweisen." „Die Geschichte ist Jahrhunderten die grosse Lehrmeisterin der Menschheit." (p. 12. 13.) „Dann aber auch (p. 14.) die Sprachen des Alterthums! Denn auch die Weisen entfernter Zeiten und Nationen sollen seine Lehrmeister seyn, sollen ihn gleichsam hineinschauen lassen in ihr inneres Leben, damit sein eignes dadurch reicher werde."

Also auch in einem Privat-Institute, wo man erwarten könnte, es möchte der Unterricht den hohen Herren, die dort Theil nehmen, zu Liebe recht leicht und angenehm gemacht werden, kommen die alten Sprachen neben der Naturgeschichte zur Geltung.

Bezeichnend für die Methode ist der Ausspruch: „.... Alles unter freier Mitwirkung der Lehrlinge — das ist die Aufgabe! Methode ist hier also Alles, und dennoch ist mir der Glaube an eine alleinseligma chende Methode eine Thorheit. Denn nicht auf besonders künstliche Bearbeitung eines Elements, sondern auf weise Mischung der verschiedenen Elemente kommt's an." (p. 17.)

Einen andern Aufsatz des Verfassers über „allgemeine Pädagogik" finde ich in Nacke's *Jahresbericht 2ter Jahrgang. p.* 23—32. Er beleuchtet darin in seiner gewohnten witzig treffenden Weise pädagogische Zustände der früheren, jetzigen und künftigen Zeit, und freut sich, dass Art und Methode des Unterrichts sich heben und dass besonders ein zwar schon oft herdeclamirtes, fast verbrauchtes Wort, nemlich „Anschaulichkeit" in jenem Jahre anschaulicher geworden ist. Dieses verdanken wir der Pestalozziliteratur, so gross auch die Zahl der unbedeutenden Blätter in diesem grossen Strausse seyn mag. Die sinnlichen Hilfsmittel des Unterrichts sind noch am besten bestellt: Eichelberg's und Menzel's *naturhistorischer Atlas* und Lüben's *Abbildungen von Planzentheilen.*

109. A. Tellkampf (Director der höheren Bürgerschule zu Hannover) spricht in einer Abhandlung „*über den naturwissenschaftlichen Unterricht*" in der *Pädagogischen Revue Jahrg: V. Juniheft (p.* 465—476*)* über die objective Bedeutung des Gegenstandes im Allgemeinen, wie viel Antheil demselben an unsrer Schulbildung gebühre u. s. f., und geht dann über zu der Weise und dem Umfange, in welchem die Physik in den Schulunterricht eingreifen soll. Ich habe darauf Rücksicht genommen in meinem physicalischen Cursus (s. p. 59.).

In Brzoska's *Central-Bibliothek* (*Märzheft* 1839*)* hat der Verfasser einen Aufsatz „*über den höheren Schulunterricht für Nichtstudirende*". In dem Unterrichtsplane der höhern Bürgerschule wird (p. 32. u. f.) die Naturbeschreibung von Sexta bis Prima verfolgt. Die Idee der Progression ist hier ausgesprochen; der Verfasser hat ein dem meinigen (p. 74. mitgetheilten) ganz ähnliches System.

110. *Tharander Jahrbücher.*

Sie enthalten die didactischen Arbeiten von Pressler (s. dort).

111. Fr. Wimmer (Professor zu Breslau) *Ueber den Unterricht in der Naturgeschichte. Einladungsschrift zu der auf den* 13., 14. *und* 15. *April* 1829 *festgesetzten Prüfung der Schüler des königl. Friedrichsgymnasiums. Breslau, bei Grass, Barth und Comp.* 4to. 26 Seiten stark.

Der Verfasser der vortrefflichen Flora von Schlesien hat, wie ich noch kurz vor dem Schlusse meines Manuscripts erfahre, nicht wenig dazu beigetragen, in unserm grossen didactischen Streite den Ausschlag zu geben. Er giebt den Humanioren allerdings den Vorzug als Bildungsmittel. „Die Naturwissenschaften haben nächst den Schriften

des Alterthums ganz vorzüglich das Licht einer gesunden Philosophie in der neuen Zeit zu Tage gefördert." (p. 1.) [1])

Er entwickelt die Verpflichtung, den Unterricht auch in der Naturgeschichte zu ertheilen, aus der Bedeutung der Naturwissenschaft für den Menschen überhaupt. Indem der Mensch mitten inne steht unter dem Einflusse der Natur, übt er die Kräfte des Verstandes, und bildet sich im Kampfe und in der Befreundung mit derselben (p. 2.). Die Bildung des menschlichen Geistes ist also durch das Wechselverhältniss mit der äussern Natur bedingt.

Daher ging denn auch die griechische Philosophie aus der Betrachtung der Natur hervor. Alles in derselben erregt des Menschen Aufmerksamkeit, und beschäftigt seinen Verstand. Die Form in ihrer unendlichen Vielheit fordert ihn auf, Beziehungen zu gewissen Grundformen zu suchen und diese in der Abstraction weiter zu verfolgen, daraus ein gesondertes Wissen zu bilden. Die Sonderung der Formen und dann wieder Verbindung derselben unter allgemeinen Gesichtspunkten entwickeln den Scharfsinn und die Gabe der Combination. Dem forschenden Geiste offenbart sich die Natur zugleich als ein durchaus Lebendiges, als Object zugleich Subjectives, zwar ausser ihm vorhandenes, aber ihm verwandtes, und das Räthsel dieser Verwandtschaft ist eines der wichtigsten Objecte des philosophirenden Geistes. Und der wahre Hebel alles naturwissenschaftlichen Studiums und das eigentliche innere Band, das uns an die Natur knüpft, ist: dass wir in der Natur etwas ausser uns seyendes Lebendiges, der Idee nach Ewiges wahrnehmen (p. 3.).

Wir gelangen bald zu der Ueberzeugung, dass zwar eine Annäherung an das grosse Ziel: die innere Lebensthätigkeit der Natur uns zu enthüllen, aber keine Erreichung desselben denkbar sey. Wir erfahren die relative Unvollkommenheit des menschlichen Geistes, werden uns aber auch zugleich des Grundes dafür bewusst: sie kann vom menschlichen Geiste nicht erkannt werden, weil sie das Werk eines höheren Geistes ist, weil sie nach einer ewigen Idee geschaffen und der Ausfluss der höchsten Weisheit ist. Der Mensch, als geistiges und sittliches Wesen, sieht in der Natur eine göttliche Offenbarung. Diese Ansicht der Natur ist die höchste und fruchtbringendste für den Menschen. Sie giebt sich dem Menschen, der die Verstandeserkenntniss einem sittlichen Princip unterordnet, von selbst als Ueberzeugung und Glaube, und in dieser Beziehung kann man sagen,

1) „Die Philologie hat dem letzten Jahrhundert viel zu verdanken, und der Unterricht in den alten Sprachen ist in jeder Hinsicht besser und gründlicher geworden. Aber der Unterricht in den Naturwissenschaften ist mit der Erweiterung und Fortbildung derselben nicht gleichmässig fortgeschritten, erfordert also eine zweckmässigere Behandlung." (p. 1.)

dass die Naturwissenschaft als ein Mittel znr Befestigung im Glauben und als eine Stütze der Religion anzusehen sey, die desto eingreifender und nachhaltiger wirkt, je öfter sie uns anregt, und je vernehmlicher ihre Stimme zu uns spricht (p. 4.).

Auch die Stelle möchte ich noch als Empfehlung für die vom Verfasser aufgestellten Grundsätze anführen. Viele geistige Verirrungen unserer Tage, aus einseitigen und verkehrten Richtungen entsprungen, verdanken ihr Entstehen zum Theile der Unkenntniss des irdischen Standpunktes des Menschen. Denn indem sie uns das Ziel unsers Wissens als ein unendliches und die Fortschritte desselben als unbegrenzte offenbart, erinnert sie uns in dieser Unendlichkeit zugleich an die Beschränktheit unsrer an die Materie gefesselten Natur, und erhält uns in der glücklichen Mitte eines in sittlicher Bescheidenheit begrenzten Strebens nach Erkenntniss, und man darf in dem gründlichen Studium derselben ein hinreichendes Mittel erblicken, uns von dem Irrthum nichtiger Philosopheme, die der Grundlage und des Ziels entbehren, wie vor den phantastischen Verirrungen des religiösen Egoismus bewahren (p. 5.).

Mit wahrer Befriedigung sehen wir uns von dem Verfasser, dem Niemand den Betschemel vor die Thüre stellen wird, wieder auf einen Grund und Boden versetzt, der heutiges Tages den Menschen immer mehr entschwindet. Der Mensch ist sich selbst genug, er betet nur in dem Ich die Gottheit an, dieses Ich ist der einzige Richter, den er anerkennt!

Der übrige Inhalt der Schrift betrifft Hodegetik und Methodologie. Es war am Schlusse der 2ten Untersuchung (p. 26. f.) noch so viel Platz, sie dort, wo sie hingehören, unverkürzt anzubringen.

112. Fr. Wolfram *Vollständiges Lehrbuch der gesammten Baukunst. 1ster Bd.: Lehre von den Baustoffen. 1ste Abtheilung: von den natürlichen Bausteinen. Stuttgart u. Wien* 1833. *4to.*

Eine bauliche Encyclopädie, in welcher der Naturwissenschaft in allen ihren Theilen ein billiges Anrecht eingeräumt worden sey, besitzen wir nicht. Loudon's, des berühmten Encyclopädisten, *encyclopaedia of cottage etc.* leistet das nicht, und Stieglitz *Encyclopädie der bürgerlichen Baukunst* 1795, eben so wenig, ist auch zu alt. Es bliebe Einem, der sich Rathes erholen wollte, also nur Wolfram's *Abtheilung der Bausteine*, die ich bei Prof. Köhler sah, oder Accum's *physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, deren Wahl, Verhalten und zweckmässige Anwendung.* 2 *Bde. Berlin* 1826. 8*vo.*

Einleitung.

Der naturwissenschaftliche Unterricht hat einen doppelten Zweck: einmal einen grundwissenschaftlichen, d. h. die Jugend zu bilden, und zweitens einen hilfswissenschaftlichen, d. h. als Förderungsmittel verschiedener Fachstudien zu dienen.

Als eine Folge des Unterrichts sehen wir die Prüfung an, einen Act, durch welchen nur die Lehrer, oder auch die Eltern, oder wohl gar der Staat die Ueberzeugung gewinnen wollen: welchen Erfolg der Unterricht bei den Schülern gehabt habe.

Es ergeben sich also für eine Arbeit, wie die vorliegende, nothwendig drei Theile: 1) Unterricht in den naturhistorischen Grundwissenschaften, 2) Unterricht in den naturhistorischen Hilfswissenschaften, 3) Prüfung.

Alle drei Theile sind eng mit einander verbunden, besonders der erste und zweite. Die Frage: ob der Schulunterricht in den Naturwissenschaften so geleitet werden könne, dass man im Stande sey, später den daran sich anschliessenden akademischen zu verkürzen, bildet den Uebergang vom ersten zum zweiten Theile.

Als Grundwissenschaft wird der naturwissenschaftliche Unterricht nicht wesentlich verschieden seyn, je nachdem er für ein Gymnasium, ein Realgymnasium, oder für eine Realschule bestimmt ist [1]). Aber für die Hilfswissenschaften ist es nicht

1) Der Volksschulen ist in meinem Buche gar nicht gedacht. Der Unterricht muss auf diesen höchst vorsichtig und einfach getrieben werden, ja der vielerfahrene und gelehrte El. Fries (l. l. p. 27.) glaubt sogar nicht, dass es nothwendig sey, dem gemeinen Volke eine Unterweisung in den Elementen der Naturgeschichte zu geben, denn das lebt täglich in der Natur und hat in ihr bessere Lehrmeister, als ein Lehrbuch. „Es lebt

gleich, ob sie für Mediziner, Forstmänner u. s. f. vorgetragen werden. Es wird daher das zweckmässigste Verfahren seyn, dass die verschiedenen Hilfswissenschaften: Botanik, Zoologie u. s. w. vorangestellt, und dann in besondre Vorlesungen nach den verschiedenen Fächern geordnet werden. Wie diese Vorlesungen bald mehr summarisch, bald mehr getrennt in kleinern Disciplinen vorgetragen sind, zeigt schon das Inhaltsverzeichniss, eben so: wie ihnen eine allgemeine und specielle Abtheilung gewidmet ist, und ob die erstere oder letztere, nach Umständen, voranzuschicken sey.

Der naturhistorische Unterricht wird nicht allein vom Katheder herunter ertheilt. Eben so wichtig und wichtiger noch ist es, dass man ihn ambulatorisch befestige, entweder durch Demonstration in den Sammlungen, an Abbildungen, oder auf Excursionen und auf Reisen. Ein Buch über Unterricht muss sich daher nothwendig auch auf diese Gegenstände erstrecken.

Endlich ist es nothwendig, dass man die Meinungen Andrer über Berechtigung, Zweck, Methode und Ausdehnung des Unterrichts kennt. Auch dieser Forderung habe ich durch Hinzufü-

unter unsern Bergbewohnern, sagt er, durch Tradition der Jahrhunderte mehr Naturkenntniss und Natursinn fort, als die Ueberbildeten — nein! solche giebt es nicht — als die einseitig Gebildeten ahnen. Unsere naturhistorischen Elementar-Unterrichtsbücher, welche nicht Bildungsmittel an und für sich sind, sondern Grundlage zu einem wissenschaftlichen Bau, d. h. einem ganz andern, als den die arbeitenden Classen bauen und bewohnen sollen, würden deren gesunden Verstand mehr verwirren als aufklären. Keiner reisst einen Boden auf, welchen er nicht weiter zu bebauen beabsichtigt, die Oberfläche wird davon nur mehr rauh. Wir haben selbst sie beim Anhören von grade für sie verfassten einfältigen Lehrbüchern äussern hören: Bewahr uns! wozu druckt man so etwas. Sie wissen dasselbe schon, obgleich auf eine weit einfachere Art. Nicht diese, sondern diejenigen, welche durch künstelnde Erziehung von der Natur abgeleitet wurden, haben nöthig, diese Elemente zu lernen, damit ihre Bildung eine ganz andre werde, und sie nicht darin unkundiger seyn mögen, als die Ungebildeten. Man dürfte es als unnöthig für die Gelehrten ansehen, zu kennen, was der Bauer weiss, aber grade das Einfachste, Allgemeinste ist zugleich das Nothwendigste für Alle. Grade durch den Mangel dessen sind so viele Gelehrte für die Welt verloren!" Phöbus (Naturwissenschaften §. 3.) nennt den Menschen „einen gebornen praktischen Naturforscher, in welchem der eingeborne göttliche Trieb nur durch menschlichen Unverstand gedämpft wird. Als ein glänzendes Beispiel eines natürlichen Beobachtungsgeistes wird Priesnitz genannt.

gung eines literarischen Theiles zu genügen gesucht, welcher letztere in einigen einleitenden Worten sich näher ausweist.

Als eine besondere Art des Unterrichts wird das Selbstudium in den Naturwissenschaften angesehen. Wesentlich ist dasselbe zwar nicht von einer Allodidactik — *sit venia verbo* — verschieden; allein ich habe doch, um dem so häufig laut gewordenen Wunsche zu genügen, der Autodidactik eigne Abschnitte gewidmet. Und zwar bei den einzelnen botanischen, zoologischen und mineralogischen Disciplinen des zweiten Theils. Der Autodidact wird nemlich, da er meist schon erwachsen und in Wissenschaften erzogen ist, nicht das Bildungsprincip, das beim Gymnasialunterricht leitet, vor Augen haben, sondern die Naturwissenschaften sind ihm Zweck.

Vielleicht wird man dereinst noch einen vierten Theil der ganzen Didactik aufstellen: welche Anlagen muss Jemand haben, der mit Vortheil sich naturwissenschaftlichen Fächern widmen will? Ich habe im vorliegenden Buche nur hier und da Winke in dieser Beziehung gegeben. Einen abgeschlossenen Theil wagte ich nicht daraus zu bilden. Meiner Meinung nach kommt hier Alles auf den geübten Blick der Eltern und Erzieher an, Regeln lassen sich nicht geben. Häufig verändert sich das ganze Wesen des Zöglings in kurzer Zeit so sehr, dass man genöthigt ist, danach einen ganz andern Erziehungsplan zu machen und zunächst mit der Vorbildungsanstalt zu wechseln. Es ist der verderblichste Grundsatz, alle Kinder durchaus dieselbe Vorbildungsanstalt *stricte* durchmachen zu lassen, die sie in Sexta oder Quinta bezogen haben. Wir haben hier zwei gute Lehrmeister, einen alten und einen neuen (Huarte, übersetzt von Lessing, und Fritz, s. Literatur).

Erster Theil.

Der naturwissenschaftliche Unterricht, als Bildungsmittel für die Jugend.

Die Naturwissenschaften treten uns hier als sogenannte Grundwissenschaften entgegen, die im Stande sind, einen Grund für ein später darauf zu errichtendes Gebäude abzugeben. Es mag nun dies Gebäude durch ein besondres Studium, gleichsam ein zweites Stadium der Schulentwickelung (*Akademie, Universität, Fachschule*) hervorgerufen werden, oder unter Einwirkung des practischen Lebens im Volke, oder im bürgerlichen Leben allmälig entstehen.

Dieses doppelte Verhältniss einer Nachbildung zur Vorbildung, diese verschiedne Aufstellung des Gebäudes auf das Fundament nöthigt uns, wenigstens einige Augenblicke bei dem Wesen dieser Verhältnisse zu verweilen. Wenn ihre Verschiedenheit auch, mit Rücksicht auf den grössten Theil des Lehrapparats, ein sehr wesentlicher ist, so lässt sich das doch nicht in Bezug auf die Naturwissenschaften behaupten, wie wir später sehen werden. Es wird daher genügen, zu unterscheiden 1) Anstalten, denen keine schulgerechte Nachbildung folgt, die daher mit der Schule abschliessen, und 2) Anstalten, die nicht abschliessen, sondern durchaus eine Ergänzung in einer höhern Lehranstalt finden müssen. Zu den letztern gehören die Gymnasien, und zu den erstern die Volksschulen und Realschulen oder, was wohl ziemlich gleich ist, höhern Bürgerschulen. In der Mitte zwischen beiden scheinen die Realgymnasien zu stehen: in ihrem Zwecke, für die Fachschulen vor-

zubereiten, stellen sie sich zu den Gymnasien; aber hinsichtlich der Bildungsmittel nähern sie sich bald mehr den Gymnasien, indem sie noch Griechisch treiben (Köln. Realgymn. zu Berlin), bald mehr den Realschulen, indem sie gar nicht Griechisch haben, selbst das Lateinische versäumen (Müller's Realgymn. s. Liter.). Das Abschliessen der höhern Bürgerschule wird immer als Haupt-Criterium für die Beurtheilung derselben angenommen. Es verliert daher Zweck und Ziel, wenn viele Schüler, wie es wirklich der Fall ist, nicht damit abschliessen. Ich kann um so eher kurz über ihre weitere Bedeutung, Verwandtschaft und verschiedene Schattirung hinweggehen, als diese vielseitig von tüchtigen Schriftstellern besprochen worden sind. In dem Literatur-Theile wird man bei Scheibert und in der deutschen Vierteljahrsschrift mehr darüber finden. Das, was für unsern Zweck entscheidend characteristisch seyn möchte, suche ich in dem unbestrittenen Vorhandenseyn und der Verfolgung eines Princips des Gymnasialunterrichts, welches sich hier als ein einfacher Gedanke: Wissenschaft, d. h. Erkenntniss der Idee der Natur darstellt. Ein solches Princip ist aber bei den übrigen Vorbildungs-Anstalten noch nicht einstimmig angenommen worden. Soll das Princip der Real- oder Bürgerschule als: Bürgerbildung bezeichnet werden, so sind wir dadurch um nichts gebessert, indem die Definition von Bürgerbildung keine ganz leichte seyn dürfte. Soll es seyn: vollständige Durchdringung von Uebung formaler Kraft und Aneignung realen Inhalts (Langbein), so werden wir dadurch schon unserm Ziele um etwas näher gebracht; denn die Naturwissenschaften zeigen sich darin ganz besonders wichtig, dass sie das Material abgeben, an welchem man jene Durchdringung am anschaulichsten machen kann. Besonders liefern Physik und Chemie, welche nach Fries für eine abstracte Behandlung sich so vorzüglich eignen, das Reale, an welchem sich die formalisirende Kraft der Mathematik zeigen kann. Also wäre hier schon in den ersten Sätzen die Nothwendigkeit der Naturwissenschaften als Bildungsmittel erwiesen. Doch davon später mehr. Es wäre ja ein sonderbarer Widerspruch, wenn wir nach der Idee der Natur streben, und doch nicht Naturwissenschaft studiren sollten!?

Nach diesen flüchtigen Andeutungen über Wesen und Tendenz der verschiedenen Vorbildungsanstalten bliebe es wohl nicht mehr zweifelhaft, dass die Naturwissenschaften mit zu den Bildungsmitteln gerechnet werden müssen. Aber, es wird ja den-

noch darüber gestritten, höre ich sagen. Ja es bewegen sich leider diese Kämpfe, wie man vielleicht schon aus meinem Literatur-Berichte ersehen haben wird, von einem Extreme zum andern. Der Eine will gar keine, der Andre fast nur Naturwissenschaften.

Am schnellsten wäre der Streit entschieden, wenn man Sprachen und Geschichte mit zu den Naturwissenschaften rechnete. Das sind sie doch auch in der That, wiewohl ganz eigenthümlich organisirt. Wir können uns auf eine gute Auctorität berufen: Humboldt (*Kosmos I.* 384.) nennt die Sprache „einen Theil der Naturkunde des Geistes". Einmal hätten wir, wenn wir auf diesen Streit eingehen wollten, auf das Lehrobject selbst zu achten. Zweitens aber auch auf die Anstalten, welche dabei besprochen werden. Es sind nur die Gymnasien Gegenstand der Fehde geworden. Nehmen sie die Färbung der Realschulen an, so lässt ihnen Jeder unweigerlich jenes Bildungselement.

Die Gymnasien, die wissenschaftlich basirten und von dem alt classischen Elemente hauptsächlich genährten Anstalten, sollen, oder sollen nicht Naturwissenschaft treiben. Worin mag es liegen, dass so ganz entgegengesetzte Meinungen einander gegenüberstehen? Gewiss in Vielerlei. Einmal nehmen die Streiter einen zu subjectiven Standpunkt ein, indem sie durch die Stellung in einer gewissen Lebenssphäre oder auch vielleicht durch ihre Erziehung einseitig bestimmt, auf die humanistisch ideelle Ausbildung allein Gewicht legen, in den Realien wohl gar eine Störung befürchten. Andre nehmen die Sache wieder zu objectiv, indem sie die durch Philologie zu gründende abstracte Richtung, die dadurch entstehende Neigung zum Speculiren u. dgl. fürchten mögen, dagegen die ganze Aussenwelt mit ihrem Materialismus für so wichtig halten, dass man sie so viel wie möglich zur Gewinnung einer allgemeinen formalen Bildung heranziehen müsse. Noch Andre finden in der äussern Natur sogar religiöse, ethische Momente genug, um sie zu würdigen Unterrichtsgegenständen zu machen. So könnte man mit den Naturwissenschaften der Reihe nach herum gehen, und auch die Zustimmung oder Abweisung von Seiten der Kunst, der Phantasie erwarten, je nach verschiedener Ansicht und Auffassung. Noch eines Lobredners muss ich gedenken, auf den sie stolz seyn können. Das ist El. Fries. Sie sind eine Gymnastik für Seele, wie für Leib. Sie muntern zur Selbstthätigkeit auf. Sie bilden

das Beobachtungsvermögen, den Scharfblick des Auges und der Seele aus, leiten zu wahrer Resignation an (da der Jüngling bald einsehen lernt, dass das Leben sich nicht beherrschen lässt, ohne die Unterwerfung unter dessen höhere Gesetze). Diese Abhängigkeit von etwas Höherem führt auf den Zusammenhang mit der Religion, erklärt ihre Kraft, das Herz zu veredeln u. s. f. (p. 15.). Ich nenne hier schon die im Verlaufe des Werkes citirten oder von Phöbus (Naturwissenschaften §. 2.) genannten grossen Männer, welche von Bewunderung und Verehrung für die göttliche Allmacht durchdrungen sind: Bonnet, Carus, Göthe, Haller, Herschel, Kant, Link, Martius, Mulder, Newton, C. v. Raumer, Linné, Leibnitz.

Ich glaube, man würde über das Sollen oder Nichtsollen am ersten ins Reine kommen, wenn man von der Bestimmung des Menschen als Bürger zweier Welten, und von der Verpflichtung desselben ausginge: Uebung der Anschauungs- und Gedächtnisskräfte, die, wenigstens gewiss die erstern, durch die Humaniora nicht gehörig geweckt werden, in der Jugend, der einzigen dazu recht geeigneten Zeit, nicht zu versäumen, sondern sie auf alle nur mögliche Weise zu fördern. Eben so wahr, wie es ist, dass der Mensch hier auf Erden mit dem Irdischen, Körperlichen unzertrennlich verbunden ist und ohne dessen Erkenntniss nicht bestehen kann (Wimmer): eben so wahr und unbestritten ist es, dass er, wenn er in seiner Jugend nicht den Anfang zur Erlangung dieser Kenntniss macht, er dieser nie ganz Herr werden, oder es nicht weit darin bringen wird. Einwendungen, die etwa gemacht werden könnten, möchten doch nur scheinbaren Werth haben. Man könnte behaupten, es gäbe sogar Naturforscher, die ihren Zweck dennoch vollständig erreicht hätten, obgleich sie in der Jugend sich mit dem realen Element gar nicht beschäftigt hätten. Solche Fälle zu untersuchen, ist hier weder Ort noch Gelegenheit. Denn es müssten, um dabei von einer sichern Grundlage der Erfahrung auszugehen, alle Umstände, unter denen jene Naturforscher erzogen worden sind, ihre Individualitäten, Anlagen u. s. f. gründlich angegeben werden. Auf der andern Seite lässt sich aber positiv nachweisen, dass Männer, die von früher Jugend eine Bestimmung für das Studium der Natur fühlten und demgemäss mit derselben lebten, ihr Ziel trotz aller Umwege, die sie das Schicksal führte, erreichten und auf ausgezeichnete Weise einnahmen. Unter den glanzvollsten Erscheinungen der Art kennen wir R. Brown.

Selbst Leute, denen alle und jede wissenschaftliche Vorbildung abging, schwangen sich, schon in frühester Jugend von unwiderstehlichem Drange getrieben, durch rein practische Behandlung des Gegenstandes auf eine bewunderungswürdige Höhe der Beobachtungskunst (S. Weber). Also wenigstens dafür Beweise, dass Ausbildung für die Natur durch Beschäftigung mit derselben in der Jugend gefördert werden kann. „Die Naturwissenschaften sind nicht das am meisten passende Bildungsmittel für Alle, gleichwie es auf der andern Seite gewiss ist, dass mehrere grosse Genies, das des Aristoteles und Linné nicht ausgenommen, ohne sie niemals ausgebildet werden konnten; Vieler Flammen verlöschten, weil diese Dochte nicht angezündet wurden" (El. Fries übers. v. Hornschuch p. 27.).

Genug davon. Der Nutzen der Naturbeobachtung in früher Jugend ist ja auch so allgemein anerkannt, dass nur sehr wenige Kritiker angeführt werden könnten, welche dieselbe nicht beim ersten Unterrichte geltend gemacht hätten — wir kommen darauf später zurück. Es haben ja selbst die Directoren der Gymnasien, die man sonst nur allein der unverantwortlichen Unterschlagung zeiht, dafür gestimmt. In allen Schul- und Erziehungsbüchern, die ich kenne, hat die Naturgeschichte ihren Antheil auf dem Lectionsplan.

Ich dächte, es könnte nur die Frage entstehen, nicht ob sie, sondern wie viel sie Antheil am Gymnasialunterricht nehmen soll.

Dass sich daran die Frage nach der Behandlung dieser Disciplin anreiht, versteht sich von selbst. Aber auch noch eine dritte Frage hat die Zeit gebracht: Kann der naturwissenschaftliche Unterricht auf den Schulen so weit gehen, dass dadurch der entsprechende Unterricht, wie er bisher auf den Nachbildungsanstalten bestand, entbehrlich gemacht, oder wesentlich verändert werden dürfte? [1])

1) Zu dieser Frage werden wir durch Pressler's Normalgymnasium hingedrängt, in welchem überhaupt alle die Ideen, welche die Neuzeit aufgestellt hat, mit einer gewissen Schärfe hervortreten. Wir müssen diese eben daran tadeln, können dagegen nicht umhin, wieder die Bestimmtheit zu loben, mit welcher der ganze Schulapparat zergliedert worden ist. Um die Aufstellung meiner dritten Frage zu motiviren, will ich nur einige von Pressler's Sentenzen hier schon beibringen. „Tüchtige Kenntnisse in den mathematischen und Naturwissenschaften sind

Diese drei Fragen gedenke ich eine nach der andern an der Hand der Erfahrung und von theoretischen Gründen unterstützt, hier und da auch mit methodischen Specialitäten verwebt, zunächst zu mustern, und alles Uebrige, wie allgemeine Methodologie, Vertheilung der Lehrgegenstände u. s. f., gesonderten Untersuchungen zu unterwerfen. Ich will hier schon auf einen in der dritten Untersuchung am Ende des zweiten Themas (Vertheilung der Lehrobjecte auf die verschiedenen Classen) vorkommenden Vorschlag der Bildung von Uebergangsschulen vorläufig hinweisen. Man könnte hier nemlich schon daran denken: wie ein Ausweg zu finden sey, wenn die Forderungen an die Gymnasien zu hoch gespannt werden möchten.

Erste Frage.

Kann man die humanistische Vorbildung, wie sie bisher auf allen gemässigten Gymnasien bestand, zu Gunsten der sogenannten exacten Wissenschaften verkürzen?

Die humanistische Vorbildung ist hier also zum Hauptgegenstande der Untersuchung gemacht, und wenn von den Naturwissenschaften die Rede ist, so soll es nur im Sinne eines Vergleiches derselben als exacter Wissenschaften mit den sogenannten classischen geschehen. Das ist der erste Punkt, um welchen sich der Kampf der reformirenden Neuzeit heftig bewegt, für welchen bereits die wichtigsten Geisteskräfte ins Feuer gegangen sind. Wir finden unter den Kämpfern Gelehrte, Naturforscher, Aerzte und Practiker mancherlei Art [1]). Sonderbar, dass grade unter den

beim Beginn des akademischen Fachstudiums nicht bloss höchst nützlich, sondern vielmehr unbedingt nothwendig, sofern unsre Akademien nicht länger bloss vegetiren, sondern auch leben und wirken sollen" (*Thar. Jahrb. Bd. III. p.* 277.). Der Zweck der ausführlichen Besprechung in seinen Schriften ist nemlich der: den Gymnasien weit mehr Ausdehnung des physicalisch-chemischen und naturhistorischen Unterrichts (l. l. p. 290.) zu geben. Denn „man findet überall auf den Universitäten, wie auf den Forst- und Landwirthschafts- und andern Fachschulen einerseits ungehörige Wiederholung trivialen Elementarunterrichts, andrerseits gänzliche Vernachlässigung wichtiger Hilfswissenschaften."

1) An der Spitze derer, die durch Entschiedenheit die grellste Meinungsfärbung annehmen, steht wieder Pressler. Er sagt, die Gymnasien widersetzten sich mit hartnäckigstem Eifer in unbegreif-

am tüchtigsten durchgebildeten Practikern sich die entschiedensten conservativen Stimmen vernehmen lassen. Wir nennen unter ihnen nur zwei Oberforsträthe: Pfeil und v. Berg, einen der ältesten und berühmtesten Aerzte und Naturforscher: Geheimerrath Carus, zwei berühmte Reisende: Ehrenberg [1]) und Lichtenstein, und unter den jüngern Aerzten und Naturforschern: Göppert, Phöbus, Schauer und Schulze — damit man mir nicht einwende, ich suchte nur in solchen meine Auctoritäten, die sich vom Alten, mit dem sie aufgewachsen wären, nicht losmachen könnten. Dass sich zur conservativen Ansicht die meisten Schulmänner bekennen, versteht sich von selbst. Auf diese dürfen wir uns hier aber nicht berufen, da man sie mit dem Vorwurfe, sie könnten den angeerbten gelehrten Zopf nun einmal nicht los werden, immer bald aus dem Felde zu schlagen gemeint ist.

Was haben nun diese Conservativen aber eigentlich für sich? Etwa nur die Theorie von der bildenden Kraft des Alterthums? O nein! Sie gehen von der Erfahrung aus, die grössten Geister, welche die neuere Geschichte der Philosophie und Philologie kennt, ganz besonders die berühmtesten Grössen unter den Naturforschern (Humboldt und Göthe!), welche je da waren, sind aus deutscher, von Humanität gepflegter Vorbildung hervorgegangen. Man schlage mich hier nicht mit meinen eignen Waffen. Ich habe (p. 7.) gesagt, man würde, wenn man die Jugend nicht zur Erlangung einiger Naturkenntniss benutzte, nie darin etwas leisten. Das dürfte sich auch hier bewähren, denn von Humboldt ist es bekannt, dass er schon in früher Jugend viel Sinn für die Natur gehabt habe, und dass dieser u. A. von dem auch als Mooskenner berühmten Heim gepflegt worden sey. Ich könnte noch eine ganze Reihe berühmter Männer anführen (Baum, Brandt, Ehrenberg, Lichtenstein, v. Middendorff, Phöbus, Reichenbach), bei welchen, wie ich bestimmt weiss, das naturhistorische Talent schon früh geweckt, aber auch durch wahrhaft wissenschaftliche Schulbildung genährt worden ist. Wie oft bieten sich den Lehrern an Universitäten und Akademien die Gelegenheiten dar, die von Gymnasien abgehenden Schüler mit anders Gebildeten im Erfolge ihrer Studien zu

licher Verblendung jeder vernünftigen Reform ihrer chinesischen, nur in der Einseitigkeit classischen Erziehungsmaxime.

1) Bonnell Programm.

vergleichen. Die mit Hilfe des Alterthums heraufgezogenen zeigen sich dabei fast immer von einer vortheilhafteren Seite, und wenn es anders ist, muss ich es für zufällig oder für, durch besondre eigenthümliche Umstände erklärlich halten (s. nachher die Note). Ihre Intelligenz besitzt diejenige Allgemeinheit und Innerlichkeit, welche die Befähigung giebt, überall sich zurecht zu finden und heimisch zu werden. Bonnell beobachtete dies auch bei den zu bürgerlichen Gewerben abgehenden Gymnasiasten (*Programm d. J.* 1847. *p.* 14.). Man halte mir dabei nicht diejenigen entgegen, welche, ohne einer classischen Bildung theilhaftig zu werden, dennoch Grosses erreichten. Ihrer sind im Ganzen nur Wenige, und so geringe Ausnahmen, welche aus besonderer Befähigung erklärt werden müssen, kommen gegen die Regel nicht in Betracht [1]).

Es wäre demnach zu verwundern, wenn nicht auch die Theorie die ideellen Wissenschaften beim Schulunterrichte über die sogenannten realen setzte. Bei der gegenwärtigen didactischen Lage der Naturwissenschaften ist nicht wohl einzusehen, wie diese für die Jugend, besonders für das frühere Alter, in die Reihe der idealen Bildungsmittel eingeführt werden sollen, wenn ihnen in der so ausgebildeten Systematik und in der Kraft- und Bewegungswissenschaft auch der formal bildende Character für das Combinations- und Abstractionsvermögen nicht abgesprochen werden kann. Noch hat sich keine von ihnen zu der Höhe des altclassischen Elements aufgeschwungen. Während dieses, besonders in der von dem geistigen Inhalte durchdrungenen Sprache, dazu bestimmt ist, den Schüler in die innersten Geheimnisse der menschlichen Natur mit Leichtigkeit einzuführen, indem es Wissbegierde und Phantasie in gleich hohem Grade anfacht und das Wissen dadurch von selbst fördert: ist die Natur, wie sie sich in den

1) Damit ich die Erfahrungen und Beobachtungen von keiner Seite her übergehe, will ich hier noch die vom Prof. Richter (Reichb. und Richter p. 119.) gelieferten anführen: „Fragen Sie nur unsre Lehrer bei der Akademie, oder die Militärärzte und Militärapotheker, über diejenigen jungen Leute, die auf einem Gymnasium gewesen, ob dieselben von Anderen, sogar von ehemaligen Barbieren, nicht oft überflügelt worden sind." Ich weiss diese von den mir so häufig zum Bewusstseyn gekommenen entgegengesetzten Erfahrungen durchaus abweichende nicht zu erklären. Wenn hier von einem Vergleiche mit Barbieren die Rede ist, so scheint auch nicht ein eigentliches medizinisches Studium, sondern nur ein empirisches Abrichten gemeint zu seyn.

nicht mit Zungen und Schriften redenden Körpern und Erscheinungen hingiebt, nur schwer verständlich. Sie will mühsam aufgesucht seyn, und zum Verstehen ihrer Sprache ist Ernst, Ausdauer und ein schon gebildeter Verstand nöthig, und für die Schule das Unerlässliche, so selten zu Erreichende: *ein guter Lehrer*. Die ethische Wirkung des naturwissenschaftlichen Unterrichts hat man auch in Anschlag gebracht. Naturforscher sowohl, wie Gymnasialdirectoren haben sie als Hauptmittel, die Religiosität zu fördern, angesehen, und ich bin auch vollkommen ihrer Meinung (s. Wimmer in der Literatur). Allein auch in dieser Hinsicht haben wir an Religion, Geschichte und selbst einem Theile der Sprachen bessere Mittel für die Schule, oder doch solche, welche sich dem Kinde leichter auch in Worten verständlich machen, seine Phantasie mehr anregen und daher schneller und leichter begriffen werden.

Sehen wir aber, ehe wir das Humanistische verlassen, von dem Wettstreite der Naturwissenschaften, bei welchem diese nur durch den Vergleich zurückgedrängt worden sind, für einen Augenblick ab, und wenden wir uns noch einmal zu den Sprachen, aber mit Bezug auf den von Vielen angeregten Vergleich der alten mit den neuen. Auch diesen wird es nicht gelingen, jene ganz zu verdrängen, eben so wenig wie die neuere Geschichte die alte ersetzen wird. Anstatt der festen, stammhaltigen, vieldeutigen Sprachen würden dann nur abgeleitete, gemischte, zum Theil vielfach matte und ausdruckslose, nicht abgeschlossene treten; an die Stelle einfacher, für das jugendliche Gemüth leicht zu erfassender, und dennoch grosser Begebenheiten des Alterthums würde die Geschichte der Neuzeit kommen, die durch ihr buntes Gewand den Schüler abschreckt und durch die Nähe des Schauplatzes der Begebenheiten aller Illusion entkleidet ist. Müller (s. Literat.) ist ein eifriger Beförderer derjenigen Realgymnasien, welche die alten Sprachen ganz verbannen, oder sehr beschränken. Aber, indem er unter den neueren Sprachen das Französische beleuchtet, kann er doch nicht umhin, auszurufen: „dass es das Studium des Griechischen, auch wenn in den Gymnasien gar kein Französisch getrieben würde, als Bildungsmittel ersetzen könnte, das zu behaupten, bin ich für die moderne Bildung nicht enthusiasmirt genug“ (p. 25.).

Wir können nun die Vertheidigung der alten philologisch-wissenschaftlichen Vorbildung, die selbst den wärmsten Vertheidigern des Naturelements *pro tempore* noch unerlässlich erscheint

(Reichenbach l. l. p. 3.), abbrechen, wenn man uns nicht etwa noch die Aufgabe aufbürden wollte, nachzuweisen: wodurch denn das Alterthum eigentlich in so schlechten Credit bei Vielen gekommen sey, dass man es einer ganz jungen, in didactischer Kraft noch gar nicht erprobten Wissenschaft nachsetzen wolle? Woher die empfindlichen Aeusserungen über den „Bakel der Gymnasiallehrer“ (Purkinje), die „vegetirenden Krüppelgestalten der Gymnasien“ (Pressler), die „lateinische Quälerei“ (Schleiden) u. s. f.? Erstlich trägt daran die Mode, die grösste Plage des Menschengeschlechts, der Teufel in der gefährlichsten Form, Schuld. Viele rühmen die Grossthaten der Naturwissenschaften mit voller Ueberzeugung und mit bestem Grunde, und nun möchten viele Andre, die kein Einsehen in die wahre Sachlage haben, derselben Vortheile, wie jene, theilhaftig werden. Es mögen aber auch noch andre Gründe obwalten, warum man sich gern des alten Gymnasialzwanges entledigen möchte. Der eine oder andre unsrer Referenten mag wohl vor Zeiten hart von demselben mitgenommen worden seyn. Wir wollen von den Fortschritten der Zeit hoffen, dass das jetzt nicht mehr vorkomme, und dass ein Jeder nur ein freudiges Gefühl der herrlichsten Jugenderinnerung mit sich von der Schule nehme. Die Lehrer mögen immer bedenken, dass aus dem unscheinbarsten Schüler dereinst ein Mann hervorgehen kann, der der Schule zu nützen oder zu schaden im Stande ist, je nachdem ihn dieselbe pfleglich oder zurückstossend behandelte.

Ich habe hier gar nicht einmal von der falschen Behandlung der Lehrgegenstände selbst gesprochen, die, wenn auch jetzt nicht mehr so häufig, so doch früher dazu beigetragen hat, den Schülern den Geschmack an alten Sprachen zu verderben. Ich meine die sogenannten Wortklaubereien und Sylbenstechereien, durch welche, wie Schleiden (Botan. II. 8.) sich ausdrückt, „früher die Philologie aus uns kaum etwas anders als verkümmerte Bücherwürmer bildete“.

So wollen wir denn nach pflichtmässiger Erörterung so vieler Dissonanzen doch wenigstens mit der Hoffnung einer künftigen Harmonie schliessen. „Ich glaube,“ sagt Seebeck, ein als Schul- und Wissenschaftsmann gleich Erprobter (Reichb. u. Richt. p. 119.), „dass beide, Philologie und Naturwissenschaft, sich recht gut auf den Schulen neben einander vertragen und gegenseitig nur stärken und fördern. Ich bin auch überzeugt, dass es nicht nöthig seyn wird, den Naturwissenschaften eine so grosse

Zahl von Stunden zuzuweisen, dass sie das Wesen der jetzigen Gymnasialverfassung ganz über den Haufen stürzen würden."

Ich glaube aber nicht, dass man dann in seinen Forderungen so weit gehen darf, wie Pressler, der, wie er es selbst gar nicht anzunehmen scheint, auf dem Gymnasium zugleich eine gelehrte Bildung [1]) und einen hohen Grad der Ausbildung in den Hilfswissenschaften verlangt. Die letztere Forderung ist so wichtig, dass ich ihr eine besondere, die dritte Frage habe widmen müssen.

Ehe ich aber zu dieser komme, ist noch eine andre, hier sich eng anschliessende Frage, die zweite, zu erledigen. Möge sie uns auf den wahren Weg des Heils führen, damit wir nicht nöthig haben, den unentbehrlichsten Unterricht *in humanioribus* zu verkürzen! Es handelt sich hier ja nur um die Schuljahre, die für's ganze Leben nachhaltig [2]) wirken sollen. Die Ju-

1) In Betreff der gelehrten Bildung will er in der That wenig oder gar nichts erlassen. Ich berufe mich, da ich fürchte, in diesem Urtheile mich nicht auf mich selbst verlassen zu können, auf einen durchaus competenten Richter, den Director Bonnell, welcher in seiner Beurtheilung der Pressler'schen Schrift (Gymnas.-Zeitung p. 409.) sagt: Trotz des in den grellsten Farben aufgetragenen Verdammungsurtheils steht aber doch der Verf. dem gegenwärtigen Principe der höheren Schulbildung nicht so fern, wie er wähnt. Er will zwar, dass die Gymnasien die künftige Fachbildung scharf ins Auge fassen und danach ihren ganzen Unterrichtsplan umbilden, hofft aber durch seinen Studienplan (p. 164.) „die allerdings vorhandene, aber doch geringe Verschiedenheit der Ansprüche, die die Fächer der Universität gegen einander und gegenüber denen der realistischen Akademie darbieten, in einer und derselben Schule organisch zu erledigen, und allen pädagogischen Widerstreit zu wesentlichem Nutz und Frommen des Erziehungsganzen in Fried' und Freude dadurch zu vermählen". Er erkennt es als richtig an (§. 2.) „dass ohne Voraussetzung des rationellen Menschen der rationelle Techniker oder Fachgelehrte nicht denkbar sey". Er sagt ferner (§. 22.): „Alle Hauptfäden des Geistes und des Wissens sind, so lange der künftige Beruf noch unentschieden ist, im Verhältnisse ihres pädagogischen Werthes angemessen zu entwickeln; und erst nach eingetretener Entscheidung, jedoch ohne wesentliche Beeinträchtigung der pädagogischen Menschenbildung, diejenigen Fäden sorgfältig zu cultiviren, an welchen der einstige Beruf sich fortzuspinnen hat." Welcher Gymnasiallehrer wird nicht mit diesen Grundsätzen übereinstimmen?

2) Die alten Sprachen sollen uns keineswegs bloss dazu dienen (wie Pressler und Purkinje anzunehmen scheinen), in der naturgeschichtli-

gend bis zum neunzehnten oder zwanzigsten Jahre — länger aber nicht! — können wir schon daran setzen, um uns für das Alter die nöthige Beweglichkeit des Denkvermögens und die für alle Lagen unentbehrliche Spannkraft des Geistes zu sichern, und uns in Verbindung mit der Brücke zwischen alter und neuer Zeit zu erhalten, weil diese doch nie ganz abgebrochen werden wird. Beschleicht Einen nicht oft genug in den spätern Lebensjahren ein wahrer Heisshunger nach der Speise der Jugend? Man möchte Odyssee, Ilias wieder durchlesen, mit Horaz, Virgil und Ovid auf classischem Boden umherschwärmen, und noch einmal einen Blick in den Olymp thun; aber der schon aufgehobene Arm sinkt wieder ohnmächtig vor der Prosa der Jetztwelt und dem Drange der Alltagsgeschäfte zurück! Es ist übrigens sehr merkwürdig, dass man unter den Verächtern einer ächt classischen Bildung meist solche Leute findet, die sie selbst im vollen Masse genossen haben — *ad taedium usque* könnte man sagen. Von denen, die gar nichts von diesem Zauberlande kennen, ist auch keine Sympathie für dasselbe zu erwarten. Man frage aber nur Diejenigen, welche jenes Land betreten haben, ohne es ganz durchwandern zu können. Leute, welche früh in ihrer Gymnasialbildung gehemmt wurden, und sich später vielleicht mühsam die Kenntnisse selbst zusammensuchen mussten, die frage man, die werden den Werth einer tüchtigen Schulbildung wahrhaft zu schätzen wissen. Dieselben Erfahrungen scheint Fries gemacht zu haben. „Vor Allem, sagt er, können die Naturwissenschaften die classischen Sprachen am wenigsten entbehren, und grade deshalb haben mehrere (z. B. der Kaufmann Breyn, der Bäcker Aspegren u. m., nicht zu gedenken mehrerer unter dem schönen Geschlecht, welches immer die Sympathie für die in ihrer Unschuld schlummernde Blumenseele empfindet), welche keine gelehrte Erziehung erhalten, sich in späteren Jahren mit classischen Studien beschäftigt. Auch unser Lehrstuhl kann Männer aufzeigen (wie Celsius, Oedmann), welche durch Vereinigung beider Stu-

chen Terminologie und Nomenclatur uns zurecht zu finden, und ein etwa lateinisch oder griechisch geschriebenes Buch im Originale zu lesen, obgleich auch dies wichtig genug ist, da eine Menge trefflicher Schriften gar nicht übersetzt worden sind, und mit Rücksicht auf etymologische Studien behauptet werden kann, sie würzen den Vortrag und gehören oft nothwendig zur Gründlichkeit desselben, da sie mit den systematischen Begriffen der Autoren innig zusammenhangen.

dien sich einen weltberühmten Namen erworben. Die Naturgeschichte ohne classische Studien ist ein liebhaberisches Wissen, eine einjährige Pflanze, welche für den Tag blüht."

Zweite Frage.

Müssen die Naturwissenschaften als Bildungsmittel für den Gymnasialunterricht aufgenommen werden, und nach welcher Ansicht ist dieser Unterricht zu leiten?

Erste Untersuchung: *über Berechtigung der Naturwissenschaften als Bildungsmittel.*

In der ersten Frage untersuchten wir nur: in wiefern die Naturwissenschaften als exacte Wissenschaften wohl den philologischen, die wir voranstellten, Abbruch thun könnten. Jetzt treten sie in den Vordergrund, und wir untersuchen, was wir mit ihnen, ohne Rücksicht auf Philologie, anzufangen haben. Ob sie nur geduldet, gleichberechtigt (*Rossmässler l. l. p.* 166.) sind, oder wie man sonst ihr Verhältniss zum übrigen Schulapparat nennen will: das hat sich zum Theil schon aus dem Vorigen ergeben, zum Theil, und mehr noch wird es aus dem Nachfolgenden sich abnehmen lassen.

Ueber ihre Berechtigung kann kein Zweifel mehr obwalten. Einige haben diese wohl in Frage gestellt, und unter diesen einer unsrer ausgezeichnetsten Naturforscher, der von der Idee der Natur tief durchdrungene Carus (Lit.). Sie haben diese Wissenschaften aber wohl nur in dem Sinne der exacten Wissenschaften genommen, die nur bestimmt sind, dem Menschen für materielle Zwecke zu dienen. Oder sie haben überhaupt dabei den Zustand geringer didactischer Ausbildung, den die Naturwissenschaften unleugbar jetzt noch haben, berücksichtigt, den Mangel an ganz eingeweihten Lehrern. Diesem müssen wir aber dadurch ein Ende zu machen suchen, dass wir jede Gelegenheit zu ihrer Ausbildung benutzen, und diese würde uns ihre Anwendung auf Schulen geben. Ein Missverhältniss des einen noch nicht gehörig geprüften Unterrichtsgegenstandes zu einem andern wohlgeordneten ist allerdings bedenklich. Auch ist nicht zu verkennen, dass, wenn der naturhistorische Lehrplan zu weit ausgedehnt wird und die Humaniora daneben in gewisser Ausdehnung getrieben werden sollen, in Beiden nichts Rechtes geschieht, und dass junge Leute, die nicht sehr viel Fähigkeiten

besitzen, die Anstalt als unglückliche Halbwisser verlassen. So wollen wir es hier ausdrücken, um alle Härten zu vermeiden. Bei Gelegenheit der vorigen Frage hätten diese Bedenken besser ihre Erledigung gefunden, denn sie sind ja nicht aus einer Verachtung der Natur hervorgegangen, sondern nur aus einer (nicht zu missbilligenden) Vorliebe für andre, didactisch fester begründete Lehrmittel. Genug davon. Es wurde ja schon p. 6. darüber ein Mehreres gesagt, so wie p. 8. schon der bildenden Kraft der Naturwissenschaften vorläufig gedacht wurde.

Also wir erkennen fast Alle einstimmig die Berechtigung den Naturwissenschaften zu. Wollte Gott, wir hätten auch eine solche Einstimmigkeit in der Behandlung derselben für diesen Zweck. So lange diese letztere nicht da ist, wird uns die erstere nicht viel helfen. Wir werden zwar auf wissenschaftlich untersuchendem Wege Hodegetik und Methodologie ermitteln können. Aber auch das ist noch nicht genug. Das ist nur Abstractum, und das Concretum — der Lehrer! Eben so wenig, wie geschriebene Constitutionen Alles machen, eben so wenig macht es die papierne Lehrverfassung: der Lehrer ist das Leben, und auf den kommt Alles an.

Um aber doch der Theorie einigermassen zu genügen, haben wir zu untersuchen, welche Art von Bildung die Naturwissenschaften besorgen sollen und können.

Ich will hier zum Eingange nebenher bemerken, dass die anzustellenden Untersuchungen auf Gymnasialzwecke abzielen, dass sie aber keinesweges die der Realschulen ausschliessen oder von diesen ausgeschlossen werden [1]). Wir würden die papierne

1) Man trennt von denjenigen Disciplinen, die formelle Bildung des Geistes bezwecken, die sogenannten Realien, die es vorzüglich mit der Erwerbung nützlicher, für das praktische Leben brauchbarer Kenntnisse zu thun haben, und rechnet zu diesen die sogenannte Naturgeschichte. Diese Trennung ist in der That eine auf Scheingründen beruhende, aus einem gewissen Materialismus entsprungene, welche mit einer höheren Ansicht von der Erziehung nicht übereinstimmt, und eines hinlänglichen Grundes entbehrt. Die Erwerbung von Kenntnissen ist *a priori* nichts Andres als Bildung des Geistes. Dass diese Kenntnisse *a posteriori* dem Menschen als Mitgliede der Gesellschaft nützen, ist als etwas Zufälliges anzusehen; ja sie werden für ihn nutzlos und todt seyn, wenn er nicht eine hinreichende Gewandtheit des Geistes erlangt hat, und einen geübten Verstand mitbringt, sich derselben auf eine vortheilhafte Weise zu bedienen (Wimmer l. l. p. 5. 6.). Der so häufig gebrauchte Ausdruck „*ideal*“ möchte beizubehal-

Verfassung ins Lächerliche treiben, wollten wir sie gesondert für Gymnasien, und gesondert für Real- oder höhere Bürgerschulen schreiben. Die Erfahrung lehrt ja schon, dass sich die Realgymnasien ins Mittel gelegt haben! (S. p. 4.)

Darüber kann kein Zweifel seyn, dass die Naturwissenschaften, wie alle übrigen Bildungsmittel der Schule, nicht als Zweck, oder doch nicht bloss als Zweck, sondern vielmehr als Mittel zum Zweck zu betrachten sind. Es soll intellectuelle und ethische (*formale* Pressler) Bildung durch sie erreicht werden, wie wir schon einmal (p. 7.) flüchtig andeuteten. Wir sollen, auf der niedrigsten Stufe dieser Beschäftigung anfangend, zuerst den Grund einer feinen körperlichen Anschauung und Vergleichung legen, die dann zu mannigfaltigen höheren geistigen Operationen führt: Vorstellungen der mannigfaltigsten Art, Vereinigung derselben zu Begriffen mit den dazu gehörigen, und namentlich in der naturhistorischen Beschreibung so erfolgreich einzuübenden Urtheilen, Abstractionen, Combinationen u. s. f. Zu allem diesen wird die Körperwelt ganz besonders Gelegenheit geben. Bücher, welche die erste Anleitung zur Denklehre, Logik, geben, bedienen sich immer am liebsten der Beispiele aus der Naturgeschichte. Die Systematik liefert dazu ein Material, welches man von den leichtesten Anfängen an bis zu den schwierigsten Problemen schrittweise verfolgen, wodurch man die Geistesthätigkeit immer mehr spannen kann, nicht des von Schleiden (in der Note am Schlusse) angegebenen Vortheils zu gedenken. Es kann ferner durch die Betrachtung der Natur der Sinn für Gesetzmässigkeit gebildet werden. Sie erreicht hier den höchsten Ausdruck des Positiven, ist dabei aber auch wieder zuweilen so verschleiert, dass sie in Widerspruch mit sich selbst zu gerathen scheint: ein Körper, der ein guter Wärmeleiter seyn soll nach physikalischen Gesetzen, der scheint

ten seyn, da man ihn als Prädikat der höchsten Bildung des Menschen ansehen, und das Muster alles Vollkommnen so bezeichnen könnte. „*Formelle Bildung*“ erklärt Schleiden (l. l. p. 27.) für eine Uebung des Willens in der Leitung der unwillkürlichen Vorstellungen zu bestimmten Zwecken, bei der moralischen Bildung der Idee des Guten gemäss, bei der Verstandesbildung der Idee des Wahren gemäss. Da aber in den Naturwissenschaften, sobald sie inductiv behandelt würden, die Vorstellungen, die willkürlich combinirt würden, selten falsch, und der Zweck selten ein verwerflicher wäre, so müssten jene das bei Weitem allen übrigen vorzuziehende Bildungsmittel seyn (p. 28.).

ausnahmsweise ein schlechter zu seyn. Es soll durch die Natur ferner der Sinn für wahre Schönheit geweckt werden. Der Schüler wird bald erkennen lernen, dass die schönste Statue nur ein grobes Aeussere hat, wenn er es mit der Loupe betrachtet, während die einfachste und kleinste Blume von Pracht strahlt! So wird der Schüler ganz von selbst auf Eine Grösse geleitet, von welcher alle jene Beziehungen, Schönheit, Grosses und Kleines einstimmig Kunde geben. „Ein denkender und ordnender Blick auf die Natur führt, und das will und soll er, zwar immer auch und fast in jedem Augenblicke zu anbetender Bewunderung des Schöpfers, aber zu jener höheren und edleren, welche das Ergebniss der Erkenntniss ist" (Rossmässler). Von hier wird dann der Weg immer leichter und leichter. Der Schüler strebt, durch Entdeckungen rechts und links am Wege gestärkt und erfreut, immer weiter, bis er, was freilich nur den Fleissigern und Fähigern beschieden seyn wird, den Zusammenhang des Ganzen überblickt, sich in Betrachtung der Verbindungen der Jetztwelt unter einander, der Vorwelt auf einander, und beider zu einander erhebt und endlich am Ziele anlangt: der ahnungsvollen Erkenntniss eines Lebens über dies irdische hinaus. Es führen mehrere Wege zu Einem Ziele, jener verdient auch betreten zu werden. Man wird nun aber begierig fragen können: wie lang ist dieser Weg? wie viel Zeit gebraucht man, um ihn sicher wandeln zu können? Er ist kein kurzer und kein leichter. Wir legen ihn nicht mit dem Fluge der Gedanken zurück, er gleicht einem Feldzuge, auf welchem wir uns Schritt vor Schritt erkämpfen müssen. Hier ist es aber wieder der intellectuelle Sieg, der uns belohnt: wir kämpfen mit den Waffen des Geistes.

Wie es aber nicht fehlen kann, dass man bei einem Kampfe auch den körperlichen Widerstand scharf ins Auge fasst und ihn unvergesslich macht, so auch hier. Eine grosse Reihe von Hindernissen, — so könnte man sie nach der Aeusserung von Schleiden in seinem „Vorworte" nennen — aus den verschiedensten Naturreichen, Pflanzen, Thiere und Steine mit ihren mannigfachen Gattungen und Arten, verschiedenen Gestalten und Erscheinungen mussten erst genau betrachtet werden, ehe wir zum nähern Verständniss gelangten. Ohne jene, war diese unmöglich, wenn es nicht eine blosse, oberflächliche Tradition seyn und bald vergessen werden sollte. Die Leute, die uns diesen Sieg so schön im Fluge vorführen, sie haben den Weg ja auch so mühsam zurückgelegt.

Ich bin hier unvermerkt bei einem methodologischen Punkte angekommen. Eigentlich wollte ich alles darauf sich Beziehende bis zum Ende der ganzen Frage versparen, erst in der dritten Untersuchung vornehmen. Allein die Wichtigkeit dieses Punktes drängt zu sehr. Auf ihn kommt Alles an. Er steht in allen Verhandlungen über den Gegenstand voran, wenn auch in verschiedener Verkleidung und verschiedener Auffassung. Es wird von den Tüchtigsten über die Arbeit nicht das Handwerkszeug vergessen, mit dessen Hilfe sie gefördert ist. Seebeck (Reichb. Richt. p. 117.) unterscheidet den Stoff der Naturwissenschaften und die Behandlung. „Man dürfe dem Schüler nicht trocken überliefern: das sind die Classen der Naturerscheinungen, das sind die Gesetze der Natur u. s. w., sondern darin, dass sich eins aus dem andern entwickelt, bestehe die Methode.“ Noch bestimmter drückt die Würdigung des Materials Richter (l. l. p. 93.) aus. Er sagt: „In den Realgymnasien werden die Naturwissenschaften gleich nach den ersten paar Stunden practisch betrieben. Anders wird es auch auf den Gymnasien nicht gehen, als dass man mit der wirklichen Natur anfängt. Wir Alle wissen es, die wir selbst auf diesem Wege zu den Naturwissenschaften gekommen sind: man muss einen guten Freund haben, der mit Einem hinausgeht ins Freie und Einem sagt: „das heisst so, und das so, das blüht so, dieses so u. s. w. Das ist der einzig richtige Weg.“ Dasselbe, nur in philosophischer Stylistik, sagt uns El. Fries (l. l. p. 22. f.): „In den ausführlichen Abhandlungen über das Studium der Naturwissenschaften Herschel's wird die Naturforschung in ihrem ganzen Umfange nur von dem Standpunkte der unorganischen Naturlehre aus betrachtet; daher diese über alles abstracte Wissen erhebend, behauptet, es sind Principien, nicht Phänomene, Gesetze, nicht Thatsachen, welche Gegenstand für die Untersuchungen der Naturforscher sind, welches Alles seine Richtigkeit in den physikalischen Wissenschaften haben kann, aber nicht in den biologischen, obgleich viele der Bearbeiter dieser gedankenlos dasselbe wiederholen: Denn, eben so gewiss, wie die physikalischen Wissenschaften nicht studirt werden können ohne mathematische Grundlage, so gewiss ist's, dass die biologischen unmöglich studirt werden können, ohne dass vorher eine Menge specieller empirischer Kenntnisse erworben, gleichwie Keiner über allgemeine Geschichte reflectiren kann, ohne dass er vorher eine Menge Thatsachen gesammelt. Abstractionen sind in der Naturgeschichte von unterge-

ordnetem Werthe, oft schädlich, weil sie die Biologie nach der Methode der unorganischen Naturlehre behandeln; sie können jedoch eine Stufe für die Reflexion seyn, der historischen Wissenschaften rechtes und höchstes Element, oder was der Glaube für die theologischen ist.“ Im weitern Verlaufe der Betrachtung sagt der Verf.: die Naturgesetze seyen überall gleiche, könnten daher abstract behandelt werden, aber die Lebenskraft nur eine analoge. — Wollen wir noch einen andern Ausdruck für die Methode finden, so nehmen wir die von Langbein (Pädag. Revue p. 103.) gebrauchte Phrase der vollständigen Durchdringung von Uebung formaler Kraft und Aneignung realen Inhalts, womit das höchste Ziel des Unterrichts erreicht wird. Er weist die Unzertrennlichkeit beider so hübsch für Mathematik und Physik nach: wo die Mathematik aufhört, fängt die Physik an, beide sind ohne einander unvollständig, beide verlangen nach einander.

Wir dürfen, wenn wir einmal bei der nothwendigen Forderung eines Materials, des Handwerkszeuges angekommen sind, und die Aneignung desselben unvermerkt mit dem involvirten Geiste erfolgt, nicht anstehen zu behaupten: es dürfe sich die Auswahl desselben auch wohl, *ceteris paribus*, nach dem Bedürfniss des Lebens [1]) richten. Wie oft wird der Schüler unerwartet

1) El. Fries (l. l. p. 16.) sagt in dieser Beziehung sehr hübsch: „Man macht den Naturwissenschaften den materiellen Nutzen, den sie mit sich führen, zum Vorwurf; wenn dies grade ein Fehler seyn soll, so liegt derselbe ausser ihrem eigentlichen Zweck, welcher das Suchen nach Wahrheit und aller höheren Aufklärung ist; aber dem einen Vorwurf darüber zu machen, der mit seiner Einsicht darin zugleich der bürgerlichen Gesellschaft und der leidenden Menschheit nützt, ist, am gelindesten ausgedrückt, pharisäisch. Man giebt vor, sie beförderten den Egoismus und Materialismus; allein es kann vollständig bewiesen werden, dass der Materialismus am grössten in den Zeiten gewesen ist, wo sie am meisten ungekannt waren, und wären alle Egoisten Naturforscher, blühete gewisslich keine Wissenschaft mehr. Läge der geringste Schein von Wahrheit in allem diesen, würden wir ein sicheres homöopathisches Gegengift angeben können, wahre Naturforschung, denn von allem Wissen hat sie, nächst der Religion, am besten ihre Kraft, gerade den Muth zur Entsagung und Aufopferung für einen höhern Zweck zu stählen, bewiesen.“ Auch eine Sentenz von Schleiden, der die Naturwissenschaft für das beste Bildungsmittel hält (l. l. p. 28.), muss ich hier noch mittheilen: „Unendlich schwer ist es, das Bildungsmittel ganz wieder fortzuwerfen, und nur die Bildung selbst zu behalten, die erstarkte Kraft nun selbständig und zu selbst gewählten Zwecken

aus der Gymnasial-Laufbahn herausgerissen und in ein bürgerliches Gewerbe oder sonst in Verhältnisse geworfen, in welchen ihm die Rückerinnerung an die heimischen Arznei-, Giftpflanzen, Borken-, Maikäfer, bodenerzeugenden Steine u. s. w. sehr willkommen ist. Mit der Rückerinnerung an Palmen, Zuckerrohr, Termiten, Casuar u. s. w. würde er weit weniger anzufangen wissen (s. später in der dritten Untersuchung am Ende von Drittens).

Die Praxis darf also nicht fehlen. Mögen sich die Geistesmänner der Spiritualschulen sträuben, soviel sie wollen, ohne das Materielle des Realen geht es nicht ab. Ich dächte, darüber sollte man sich freuen. Denn was kann willkommner seyn, als dem Knaben, der ausser der Schul- und eigentlichen Arbeitszeit sich immer im Realen bewegt, durch tägliches Essen und Trinken auf das Allermaterialistischste des Lebens hingewiesen wird, diesem die Prosa des Lebens in der Schule doch ein wenig poetisch auszuschmücken. Dadurch, dass er Speise und Trank auch in der Schule kennen lernt, wird er seine Begierden am ersten veredeln und zügeln lernen. Es muss ihm beim Missbrauch derselben immer der edlere Begriff derselben, ihre hohe Abstammung einfallen, und er wird sich mehr in Acht nehmen, diese zu entweihen.

Soviel über die unumgänglich nöthige Praxis in den Naturwissenschaften (s. auch Wimmer's Urtheil in der Note zu p. 17.). Wir kommen jetzt auf einen andern Punkt. Der Gymnasialunterricht verlangt nicht nur eine gewisse Harmonie der Bildungsmittel, d. h. ein richtiges Verhältniss derselben gegen einander und in ihrer Abhängigkeit von der Idee des ganzen Unterrichts, sondern auch eine Progression: wie sie sich von Classe zu Classe entwickeln sollen, wie sie mit dem Stadium der reinen Anschauung beginnen und bis zu dem innerlichsten harmonischen Denken fortschreiten, von der einfachsten mathematischen Formel und Winkelmessung bei den Krystallen bis zu der transscendentalen Betrachtung der Entstehung der Curven an den organischen Körpern sich fortbewegen. Dieser Progression gemäss muss das Unterrichtsmaterial geordnet werden.

Hier liegt der Uebergang zur zweiten Untersuchung. Ehe ich zu dieser schreite, muss ich aber am Schlusse noch einmal

frei zu verwenden" (Vorwort p. XII.). Die Auswahl der Bildungsmittel erscheint also, wie ich oben bemerkte, von grosser Wichtigkeit, damit man sich nicht derselben zu entledigen brauche.

an den in der ersten Frage gebrauchten Ausdruck der Verkürzung denken. Sollte man nicht meinen, dass bei einem so weit ausgesponnenen Unterrichtsmaterial unsres Faches der philologische Theil wirklich eine Verkürzung erfahren würde? Ich glaube es dennoch nicht. Wird der naturhistorische Unterricht auf alle Classen gleichmässig vertheilt, so werden für jede Classe zwei bis drei Stunden, höchstens in einzelnen Ausnahmen vier, wöchentlich ausreichen, das Ganze zu zwingen. Man würde dabei gar nicht einmal nöthig haben, die Sprachen in der Stundenzahl wesentlich einzuschränken. Ich räume dem erfrischenden und erfreuenden Naturelemente auch eine grosse Wirkung auf die Studienkraft der jungen Leute ein; ob es aber durch eine solche Diätetik dahin kommen könnte, dass in vier Stunden mehr als sonst in acht gelernt würde (Richter l. l. p. 119.)? Sehr wichtig ist die diätetische Frage ohne Zweifel. Richter und Reichenbach spielen sie schon (p. 118.) auf ein andres Feld, das der Excursionen, hinüber. Niemand wird im Ernste behaupten, diese störten und zerstreuten. Doch davon später mehr.

Zweite Untersuchung: *über Umfang des Unterrichts, Zergliederung und Progression desselben nebst der Methode im Einzelnen.*

Ich komme nun zu den naturhistorischen Unterrichtsmitteln selbst. Wir müssen dabei Rücksicht nehmen: 1) auf die eben vorher erwähnte Progression, 2) auf den Umfang dieser Wissenschaften und ihre Anwendbarkeit.

Unter Umfang verstehe ich hier die Vollständigkeit aller bis jetzt unterschiedenen naturhistorischen Disciplinen. Ueber diese werden wir leider am wenigsten zu gebieten haben. Die Erfahrung, immer die sicherste Führerin, lehrt dies. Auf den meisten Gymnasien werden die Naturwissenschaften nur durch Physik und Chemie [1]) repräsentirt, wenigstens nur

1) Diese sind dadurch auch freilich auf eine hohe Stufe didactischer Ausbildung gehoben worden, und in so fern mag man immer dabei bleiben. Ich verweise hier wieder auf den Aufsatz von Langbein, der das einmal so hübsch hervorhebt, dass mehrere Lehrgegenstände in der Hand Eines Lehrers liegen müssten, wodurch es allein möglich gemacht würde, einen völligen Parallelismus im Fortschritte derselben zu erzielen (l. l. p. 103.). Wo der Unterricht im Sinne von Wimmer betrieben werden soll, ist dies ohnehin unerlässlich.

durch diese gut vertreten, denn das jämmerliche Bisschen Zoologie, Botanik und was sonst noch dazu gelehrt, oder vielmehr abgelesen wird, könnte lieber ganz wegbleiben. Für die organische Natur und das ganze morphologische Studium müsste nemlich da, wo was Ordentliches geleistet werden sollte, wo der Schüler seine naturhistorische Bildung aus der ganzen Natur entnehmen und nicht einseitig werden soll, ein besonderer Lehrer seyn. Diesen angemessen zu besolden, fehlen allermeist die Mittel. Da ist denn nicht weiter zu philosophiren.

Ich nehme nun an, dass für dies Alles die geeigneten Lehrkräfte da seyen, entweder in der Person Eines Lehrers, der sich eingearbeitet hat, oder mehrerer. Auch damit sind dann noch nicht alle Hindernisse beseitigt. Etwas sehr Wichtiges ist dann noch die vorher erwähnte Progression. Diese ist es, die mir noch nicht überall, und gewiss nicht in allen Zweigen unsres Wissens, gehörig geordnet zu seyn scheint. Auch selbst auf dem trefflichen Kölnischen Realgymnasio, welches seit langer Zeit die berühmtesten Namen (August, Barentin, Brandt, Burmeister, Hagen, Runge, Seebeck, Strehlke) auf seinen Lectionsplänen getragen hat und noch führt, wo es weder an Sammlungen, noch an Apparaten fehlt, wo die grösstmögliche Zahl von Stunden den Naturwissenschaften eingeräumt wird, selbst hier vermisst man in den Programmen eine progressive Anordnung der naturhistorischen Lehrgegenstände [1]). Wenigstens ist

1) Um mich über Idee und speciellere Ausführung des Unterrichtsplans auf dieser berühmten Anstalt genauer zu unterrichten, wandte ich mich an den mir befreundeten Dr. Barentin, der in allen naturhistorischen Fächern dort schon viele Jahre mit dem grössten Erfolge, der nur auf einem Gymnasio erzielt werden kann, unterrichtet. Aus der Darlegung seiner Grundsätze geht hervor, dass auch er für eine bestimmte aufsteigende Anordnung der Pensa stimmt, und diese namentlich in der Botanik so weit ausführt, als die Umstände es nur gestatten. Er beginnt nemlich in Ober-Quarta mit der Terminologie, und geht dann in Ober-Tertia an das natürliche System, wobei er jedoch stets hinweist auf das Linné'sche System, das für ihn die Bedeutung eines Lexicons hat, wo die Artikel nach den Staubgefässen, anstatt nach den Anfangsbuchstaben geordnet sind. Zur Physiologie hat er leider keine besondre Classe. Die auffallendsten Erscheinungen daraus, sowie gelegentliche Bemerkungen über Pflanzengeographie kommen mit in Ober-Tertia vor.

Von der **Zoologie** kommt in Quarta die Abtheilung der Wirbelthiere, in Ober-Tertia die der Evertebraten vor. Eine dritte Lehrstufe könnte

sie hier nirgends anders, als in der Botanik, Physik und Chemie durchgeführt. Warum soll aber nicht in den andern Disciplinen nach derselben Idee einer vom Formalen zum Idealen, vom Mor-

Physiologie, auch Petrefactenkunde enthalten, so weit sie für eine allgemeine Bildung interessant und nützlich sind.

Mineralogie im Zusammenhange lässt sich erst in Ober-Tertia mit Erfolg anfangen. Da aber die physikalischen und chemischen Kenntnisse der Schüler hier noch sehr dürftig sind, so werden die Lücken, welche in der Crystallographie und Mineralchemie nothwendig gelassen werden müssen, durch leicht verständliche und nützliche Kapitel aus der Anwendung der Mineralstoffe und der Geologie ausgefüllt. Ein gründlicherer Unterricht soll von dem Lehrer der Chemie in Ober-Secunda gegeben werden.

Chemie und **Physik** beginnen in Unter-Tertia. Die Lehrer klagen aber, dass die Schüler dem Gegenstande noch nicht recht gewachsen seyen, und der gegenwärtige Lehrer der Chemie am Gymnasio hat es entschieden aufgegeben, in dieser Classe Chemie zu lehren. Dagegen unterrichtet der Director hier Physik. Von Unter-Secunda an tritt ein strengerer Lehrgang in der Physik ein, dem sich in Ober-Secunda und Prima die Chemie anschliesst.

Was Barentin ferner noch über den ersten Anfang dieses Unterrichts auf Gymnasien sagt, verdient als Erfahrungssatz grosse Beachtung. „Die Naturwissenschaften dürfen nicht zu früh gelehrt werden. Sie setzen eine gewisse Reife des Urtheils und namentlich Wahrnehmungen und Erfahrungen voraus, ohne welche der Unterricht alles Interessante und Belebende verliert. Desshalb sind mir vier Stunden in Unter-Quarta Naturgeschichte nicht recht, die bisher so ausgefüllt wurden: ein halbes Jahr mit Botanik, ein halbes Jahr mit Zoologie. Ich bespreche jetzt das allgemein Wissenswerthe aus der Naturgeschichte in jedem Semester. In Ober-Quarta ist es noch eben so. Der Director hat auf beiden Classen die Stundenzahl von vier auf drei reducirt."

Hier schliesse ich einige Notizen an, welche ich noch einer aus vielen Programmen entnommenen Zusammenstellung Langbein's entlehne. Unter achtzehn verschiedenen preussischen Gymnasien fangen sechs schon den Unterricht in Sexta an, und zwar mit der Beschreibung einzelner Säugethiere, Vögel, Pflanzen und des menschlichen Körpers, theils in gesonderter Classe, theils combinirt mit Quinta (Emmerich, Cleve, Bonn, Cöln, Essen, Kreuznach). Nur vier sind es (Duisburg, Coblenz, Aachen, Stargard), welche weder in Sexta noch in Quinta Naturgeschichte haben. Mit Quarta beginnt in allen, ohne Ausnahme, der Unterricht, setzt aber in Emmerich und Greifswald in Tertia wieder aus. Auf allen diesen Anstalten wird der Unterricht in den obersten Classen auf physikalische und chemische Gegenstände gerichtet; im Programm von Stargard steht auch Astronomie in Prima. In den untern Classen werden die bota-

phologischen zum Biologischen und Physiologischen fortschreitenden didactischen Entwickelung verfahren werden? Es mag allerdings seine Schwierigkeiten haben — ich komme später ja

nischen, zoologischen und mineralogischen Gegenstände meistens gesondert vorgetragen (contra Wimmer).

In den Realschulen beginnt der Unterricht mit Sexta. Sie haben zwanzig bis zweiundzwanzig Stunden, die höhere Bürgerschule von Stettin sogar dreiundzwanzig Stunden wöchentlich angesetzt. Die Gymnasien dagegen haben nur sieben bis zwölf Stunden wöchentlich. Auf dem Kölnischen Realgymnasium stehen im Programm vom Jahre 1846 noch fünfunddreissig Stunden, die jetzt auf dreiunddreissig beschränkt sind. Die Excursionsstunden sind hier natürlich nicht gerechnet.

Eine noch andre Ansicht von der zweckmässigsten Vertheilung der Unterrichtsgegenstände auf die verschiedenen Classen stellt Wimmer auf (s. Liter.). Ich erhielt sie so spät, dass nur noch in dieser Note Platz für eine Berichterstattung blieb. Dieser erfahrene Schulmann und Schriftsteller hat im Ganzen dieselbe Idee einer progressiven Entwickelung des Unterrichts, wie sie mir vorgeschwebt hat. In der Ausführung derselben weicht er aber wesentlich von allen mir bekannten Unterrichtsplänen ab. Ehe ich mir ein Urtheil darüber erlaube, will ich seine ganze Ansicht kurz mittheilen. Zuerst spricht er über Ausdehnung und Verhältniss der Naturlehre und Naturgeschichte auf Schulen zu einander, und darüber wäre am wenigsten zu polemisiren. Er bemerkt mit Recht, dass der Unterricht in der Naturgeschichte meistentheils mit der dritten Classe abschlösse und dass dann in Secunda und Prima gleichsam Naturlehre an deren Stelle träte, dass diese Einrichtung aber nicht zweckmässig sey, einmal weil man schon früher gewisser Sätze aus der Naturlehre bedürfe, und dann auch, weil der naturgeschichtliche Unterricht eben so gut in die höheren Classen gehöre, wo erst eine höhere Ansicht von der Natur begründet werden könne u. s. f.

Was uns aber als das Eigenthümlichste in seinem Plane vorkommt, ist Folgendes. Er tadelt, dass man in einer und derselben Classe ein und dasselbe Naturreich abhandle (z. B. in Quinta Mineralogie, in Quarta Zoologie und in Tertia Botanik) (p. 7.), und meint, in jeder der genannten Classen müssten die gesammten drei Naturreiche vorgenommen werden, indem die Kenntniss des einen die des andern unterstütze. Und zwar dergestalt, dass in jeder folgenden Classe die Umsicht erweitert und vervollständigt, und allmälig von der Kenntniss der Einzelwesen (Individuen und Species) und ihrer Erscheinung zu ihrer Verbindung und zu den Gesetzen ihrer Erscheinung fortgeschritten werden müsse. In der Fortsetzung der Erörterung ist leider von einer speciellen Vertheilung des Materials nicht bei allen Classen die Rede. „Wie der Unterricht in den nächst höheren Classen fortzuführen sey, sagt der Verf., wollen wir nicht im Einzelnen darstellen, weil die verschiedenartigen Verhältnisse manche Mo-

noch selbst auf Ueberfüllung der Classen u. s. f. zurück; aber diese müssen überwunden werden, wenn ein vollständiger Erfolg die Bemühungen krönen soll, Lüben hat in dieser Bezie-

dificationen erheischen" u. s. f. Wir ersehen nur so viel aus seinem Plane: „Von dem Begriffe der Art, welcher durch die eigene Anschauung entstanden und begründet seyn muss, möge man zur Erklärung der Gattung fortschreiten und besonders das Auge durch praktische Uebungen bilden (p. 9.). Mit der Erkenntniss der Gattung, Ordnung und Classe muss ein fortgesetzter terminologischer Unterricht verbunden seyn. Mit der Erkenntniss des Systems ist eine Uebersicht über das Ganze gewonnen, und von diesem Standpunkte aus müsste ein zusammenhängender Vortrag über die Naturkörper begonnen werden. — Mit dieser Darstellung der Bildungen und Formen, heisst es (p. 11.) weiter, werden zugleich die äussern Erscheinungen des Lebens, namentlich im Thierreiche, wo dasselbe sichtbar hervortritt, verbunden, welche auf ein inneres Lebensprincip hinweisen. Die Lebensäusserungen der Pflanzen sind weniger sichtbar, und werden nur im Allgemeinen angedeutet."

Der Verf. nimmt nun den Faden der Classen-Folge wieder auf. Für die zweite Classe bestimmt er Organographie, worunter er Zerlegung der Körper in ihre Theile versteht. Es erfordert eine gewisse Reife zunächst der Einbildungskraft und dann des Verstandes, um diese Zusammensetzung zu erkennen. Das Mikroskop ist dabei nicht abzuweisen. — In der ersten Classe endlich soll alles das vorgetragen werden, was das eigentliche innere Leben der Natur betrifft und als Resultat der Wissenschaft anzusehen ist. Es kommt hier Alles darauf an, die Natur in ihrer Allgemeinheit aufzufassen, Nichts als ein isolirtes, sondern Alles als integrirenden Theil eines Ganzen darzustellen. Vorzüglich aber sind es auch die Wechselwirkungen, in denen insbesondere die organischen Körper mit den übrigen Potenzen und Kräften der Natur stehen, also klimatische, geographische, der Einfluss der Luft, Licht, Electricität u. s. f. So bringt die Erkenntniss des innern Lebens die Ansicht zur Reife, dass die gesammte Natur nur als die Offenbarung des Höchsten in ihrer Wahrheit und Bedeutung erkannt werden könne. Da wir aber nirgends bis zu den letzten Gründen zu gelangen vermögen, überall nur das Gewordene sehen, aber nie das Werden selbst begreifen, so empfängt die Wissenschaft in dieser negativen Unvollendung Leben und innere Genügsamkeit, da wir sonst über die Unbegrenztheit derselben verzweifeln müssten. Denn je weiter wir die Erscheinungen des Lebens verfolgen, mit desto grösserer Gewissheit offenbart sich uns das verborgene innere Leben, und die Befriedigung des Wissens offenbart sich in der fortwährenden Annäherung an ein unerreichbares Ziel (p. 13.).

Das sind die eigenen schönen Worte des Verf. Es liegt so viel Wahres darin, dass sich auch nach diesem Plane unterrichten lassen müsste. Ich

hung schon für die Bürgerschule, der er vorsteht, viel gewirkt (s. meine Polemik am Ende der Einleitung zur Botanik). Lehrer, die sich dafür ausbilden wollen, müssten in der That seine Methode in seinen Classen lernen: die Fragen und Antworten können wir wohl aus seinen Büchern ersehen, aber nicht das Benehmen der Kinder dabei, auf welches mich begeisterte Augenzeugen hinwiesen.

Den Kern dieser meiner zweiten Untersuchung soll also eine Theilung der Disciplinen nach meiner Ansicht ausmachen. Ich werde es auch nicht bei einer flüchtigen Aufzählung der einzelnen Fächer bewenden lassen, sondern überall die Gründe für mein Verfahren angeben. Ganz besonders bitte ich das bei der Botanik im Allgemeinen Gesagte zu berücksichtigen, da sich hier vieles auch auf Zoologie und Mineralogie Bezügliche, das ich nachher nicht wiederholen wollte, findet. Wenn ich nicht überall gleich ausführlich auf den Stoff einging, so geschah es, um unnöthige Weitläufigkeit und zu grossen Umfang dieses Buches zu vermeiden: der zweite Theil bringt ja noch so ausserordentlich viele Materialien, dass ein Jeder, wenn er auch nur an diesem ersten Theile thätig ist, doch das Correspondirende des zweiten Theils immer nachsehen wird. Der Stoff ist ja derselbe, wir mögen Naturwissenschaften für Kinder oder für Erwachsene lehren!

Sollten aber abweichende Meinungen über die Vertheilung

möchte ihn aber nicht zuerst einführen. Die Sonderung der Curse, wie sie jede Classe für Sommer- und Winter-Semester fordert, würde grosse Schwierigkeit haben. Ueberdies wäre dann auch unbedingt erforderlich, dass Ein Lehrer die verschiedenen Disciplinen aller drei Reiche in seiner Hand hielte, was schwerlich überall gefordert werden könnte. An einen solchen Lehrer wäre überdies noch ein Verlangen gestellt, das gewiss nur Wenige erfüllen: er müsste in der Systematik aller drei Reiche gründlich durchgebildet seyn, er müsste selbst Gattungen und Arten gemacht haben u. s. f. Ich würde daher rathen, für jetzt noch bei den von mir vorgeschlagenen Cursen zu bleiben. Die Gründe, welche Wimmer gegen die Sonderung der drei Reiche geltend macht, kann ich nicht anerkennen. Dass man beim Vortrage derselben eine Rangordnung beobachten kann, glaube ich genug motivirt zu haben. Und dass für Wiederholung desselben Gegenstandes in höherer Beziehung auf den höheren Classen gesorgt sey, wird man meinem Plane auch einräumen müssen. Namentlich würde sich in der physikalischen Geographie und in der Geologie in Prima Alles noch einmal in ein allgemeines Bild zusammenfassen lassen.

der einzelnen Curse auf die verschiedenen Classen entstehen, mehr oder weniger Stunden nöthig scheinen, so bedenke man: dieser Vorschlag ist zum Theil neu, er muss erst practisch geprüft werden. Da ich ihn aber wenigstens stückweise schon selbst angewandt habe, so wird man das Ganze gewiss nicht für rein theoretisch halten. Man vergleiche desshalb die in der Note angeführten Erfahrungen des Dr. Barentin. Die später noch von mir in Erfahrung gebrachten Vorschläge Wimmer's bringen uns auch ein Stück weiter. Hoffentlich werden sie einem Jeden als Bereicherung der Methodologie sehr willkommen seyn müssen. Das Princip der Comparation, auf welchem sie beruhen, habe ich überall sehr hoch gestellt.

A. Botanik.

Die Botanik ist für die Schule die erste und wichtigste Naturwissenschaft, in jeder Hinsicht der schicklichste Ausgangspunkt, wie Elias Fries (l. l. p. 25.) sagt; denn von ihr sind beinahe alle Zoologen *ex professo* ausgegangen, gleichwie die Zoologie selbst. Die Hauptsache alles Unterrichts darin ist, Liebe für die Natur, Interesse für das Leben, auch in seiner unvollkommensten Form, so wie Ehrfurcht vor ihren Gesetzen, und noch mehr vor dem Herrn der Natur einzupflanzen.

Es ist ein grosser Fehler, wenn nicht auf jedem Gymnasium, welches etwa schon Physik lehrt, auch wenigstens Botanik vorgetragen wird, damit die Schüler sich auch an Gestalten üben lernen. Meine Gründe für diese Behauptung sind folgende.

1) Ich gehe von dem Grundsatze aus, dass die Objecte für die Beobachtung und Untersuchung so viel wie möglich einem jeden Schüler selbst in die Hand gegeben werden müssen. Das kann ich nur allein in der Botanik. Ich will nicht sagen, jedes Feld und jeder Wald liefert das nöthige Material, denn diese hat man in Städten nicht immer bei der Hand; aber Gärten hat man überall, ja selbst auf den Höfen und Strassen finden sich fast immer einige Arten von Bäumen und Sträuchern, an den Rinnsteinen einige Gräser und Kräuter u. s. f. Auch in den grössten Städten, wo man überall zwischen nackten Mauern wandelt, hat man wenigstens einmal in der Woche Gelegenheit, grosse Massen von Blumen auf den Märkten wohlfeil zu kaufen, und in den grössern Gärten kann man, was von der Zoologie nicht zu rühmen ist, die verschiedensten Bewohner ferner Zonen und Regionen lebend sehen. Thiere können wir überhaupt nicht so

leicht für jedwede Untersuchung haben [1]), Steine noch weniger; denn die Gelegenheit Geschiebe in Menge zu sammeln, findet sich nicht überall.

Die günstigste Bedingung ist indessen immer die, wenn man Wald und Feld in der Nähe hat. Der Lehrer hat hier die grösste Auswahl, und diese ist so wichtig, weil man nicht zu jeder Stunde das Erste Beste mitnehmen darf, sondern jedesmal das Material dem Vortrage anpassen muss. Spreche ich über Systematik, so kommt es mir darauf an, möglichst viele Repräsentanten der verschiedensten Abtheilungen vorzeigen zu können. Habe ich Terminologie, so muss ich, wenn von einfachen Blättern die Rede ist, auch gleich den Gegensatz von zusammengesetzten zeigen können. Man wird mir wohl nicht einwenden, dass es dazu noch auf den Excursionen Zeit genug ist. Die haben einen ganz andern Zweck, und gewähren auch gar nicht Zeit und Ruhe, die man in der Classe hat.

2) Man wird auch für die Botanik am ersten Lehrer finden können. Selbst in den kleinsten Städten wird ein Arzt, Apotheker oder sonst ein gebildeter Mann seyn, der wenigstens morphologische Botanik zu lehren versteht. Das hebt auch Prof. Richter (Reichenb. u. Richter l. l. p. 105.) mit Recht hervor. Es gehört für den eigentlichen Schultheil der Botanik gar nicht so grosse Gelehrsamkeit, nur muss der Lehrer selbst von der Schönheit des Studiums durchdrungen und für das Lehren begeistert seyn und Pflanzen genug kennen.

3) Ein sehr wesentlicher Vortheil ist, dass die botanische Literatur so vorzüglich ausgebildet ist. Es giebt keinen Theil der Botanik, den man nicht in den verschiedensten, leicht zugänglichen Werken populär oder gelehrt bearbeitet fände, mit und ohne Abbildungen u. s. f. Auch der ungeübte Lehrer kann sich bald in das, was verlangt wird, hineinstudiren. Der Schüler kann sich sogar dergleichen Bücher leicht anschaffen. Das lässt sich namentlich von der Zoologie am wenigsten rühmen. Auch in der mineralogischen Literatur ist die Auswahl lange nicht so gross, wie in der botanischen.

4) In der Botanik lassen sich die verschiedensten Ge-

1) Dr. Barentin schreibt mir: „Die Mehrzahl der Knaben auf den untersten Classen ist, wie wohl in allen grossen Städten, mit der freien Natur äusserst dürftig bekannt. Ehe der zoologische Garten in Berlin existirte, hatten von mehr denn funfzig Quartanern nur zwei einen Hirsch gesehen."

genstände ziemlich gleich gut beim Unterrichte benutzen, höchstens die Cryptogamen ausgenommen. In der Zoologie wissen wir dagegen kaum, sollen wir mit Insecten, mit Vögeln oder dergleichen, da die Alle so verschieden sind, anfangen; auch in der Mineralogie geben Oryktognosie und Geognosie ganz verschiedene Disciplinen. Die geringste Zahl von Cursen bildet die Botanik; die grösste die Zoologie.

5) Die Schüler müssen während der Stunde mehr zeichnen als schreiben. Das halte ich für unerlässlich. Und dazu findet sich in der Botanik die allerbeste Gelegenheit — das Zeichnen der Thiere und ihrer Theile ist schon viel schwerer, und Krystalle können nur die schon mathematisch Geübten zeichnen. Der erste Anfang wird mit dem Zeichnen von Umrissen der Blätter gemacht. Wenn der Schüler nur ein wenig Unterricht im geometrischen, longimetrisch-planimetrischen Zeichnen gehabt hat — und wenn er ihn noch nicht gehabt, kann er gleich in der Terminologie darin geübt werden —, wird er schon etwas leisten können. Wenn die Figuren anfänglich auch nicht schön sind, so werden sie doch wenigstens verständlich ausfallen. (S. später das Zeichnen als Schulbildungsmittel und den Abschnitt „Abbildungen“ im zweiten Theile.)

6) Die Botanik bietet nicht allein eine ausgezeichnete materiale Seite, den Schüler in Handfertigkeiten zu üben, zum Selbstuntersuchen, Loupen-Gebrauch und dergleichen anzuleiten. Aus ihr lassen sich auch die verschiedenartigsten intellectuellen und ethischen Momente für die Jugendbildung herausfinden. Geist und Gemüth des Kindes sind keiner Seite der Natur so gern zugewendet, wie der pflanzlichen. Wie oft erschrickt es vor einem Thier, und wendet sich von demselben mit Abscheu zurück. Gut, wird man sagen, das ist für den Lehrer eben die Aufgabe, Vorurtheile zu beseitigen. Meinetwegen! Der Stein, wie wir ihn an der Oberfläche finden, empfiehlt sich auch nicht eben sehr beim ersten Anlaufe, der soll erst geputzt und gewaschen werden, und dann weiss man doch noch nicht, soll man ihn so untersuchen, oder erst zerschlagen, oder im Feuer oder Wasser zerlegen. Genug davon. Nur noch Eins, woran Mancher nicht gleich denkt. Man wird grade in der Botanik vorzügliche Gelegenheit finden, am Menschen zu lehren. Was für ein belehrendes und anziehendes Kapitel lässt sich da herausschneiden, wenn man untersucht: wer treibt Botanik, warum treibt er sie, und wie? Ich glaube, es giebt zehnmal so viel Botaniker und Bota-

nophilen als Zoologen, und der Mineralogen möchte wohl die kleinste Zahl seyn. Da wird die Geschichte uns nachweisen, dass Vornehm und Gering, Könige und Kaiser, Kaufleute und Gelehrte, Geistliche und Weltliche der Natur grade in ihrem grünen Tempel gehuldigt haben. Der Eine hat sie zum Vergnügen getrieben und besonders viel Forellen auf seinen Excursionen gegessen, wie Schleiden sagt (p. 155.), dem Andern war sie wissenschaftliches Object, ein Dritter hat sie zum Gegenstande des Erwerbes gemacht, um durch Sammeln von Pflanzen zu Hause und auf Reisen sich einen Gewinn zu bereiten. Auch ist es eine würdige didactische Aufgabe, gute Methoden, die man angewandt hat, um in der Wissenschaft weiter zu kommen, geistig zu durchdringen und dem Schüler einen Begriff davon zu geben, was es heisst, an die Grenze des Erforschbaren zu gelangen. Denn es giebt in der That eine Grenze, über die der Forscher nie hinauskommen wird, wenn auch noch vollkommnere Mikroskope in Gebrauch kommen sollten, als die gegenwärtigen. Schon das Leben des einzigen Linné, der mit der Botanik den Anfang machte, und sie auf eine so hohe Stufe der Ausbildung brachte, liefert reichlichen Stoff für Jugendbildung.

7) Ich habe (sub Nr. 4.) der Botanik eine vorzügliche Einheit zuerkannt. Das bezog sich aber nur auf die erste triviale Auffassung von äusserer Form, über die das Kind nicht hinausgeht. Dringen wir in das Innere, so finden wir in der Botanik dieselben Stufen der Bildung, die wir durchwandern müssen, wie bei den Thieren (s. den zweiten Theil im Allgemeinen und Speciellen der Botanik und Zoologie). Diese Stufen stehen so weit von einander ab, dass das Kind zum Knaben und zum Jünglinge heranreifen muss, ehe es jene erklimmen kann. Es ist daher unzweifelhaft ein Fehler, wenn man ihn im Laufe Eines Semesters über alle hinwegführen will. Auf den untern Classen ist es zu früh, auf den obern, die ihn schon über einige hinweggeführt haben müssten, zu spät. Auch damit bin ich nicht einverstanden, dass man Botanik für Quartaner und dieselbe Botanik wieder für Secundaner vorträgt. Warum will man nicht die verschiedenen Stufen, die sich ja ziemlich gut sondern lassen, auf verschiedene Classen vertheilen? Dabei hat man den Vortheil der Progression, der in andern Fächern gilt, und man hat nebenher Gelegenheit, auf den höhern Stufen zu prüfen, ob das Material der niedern gehörig verarbeitet worden ist, oder nicht.

Erwachsenen kann man wohl Eine Botanik vortragen — und auch selbst da geschieht es nicht einmal immer, selbst nicht auf Universitäten, wo Allgemeines und Specielles gesondert wird. In der Schule muss man Diagnostik, Systematik und Phytonomie sondern, also nicht einmal der Unterschied von Allgemeinem und Speciellem lässt sich hier machen. Die specielle Botanik, wie sie Medizinern, Forstmännern u. s. w. vorgetragen wird, ist als solche kein Bildungsmittel, gehört also nicht hierher. Es wird nach jener Methode doch genug specielle Botanik nebenher gelernt; dazu sind denn auch noch die Excursionen besonders. Für alle drei ist immer dasselbe Material, aber wir behandeln es formal anders. Ob wir die eine oder andre Disciplin vor haben, ob wir sie nach dieser oder jener Rücksicht behandeln, welche Vorbildung wir aus der Chemie und Physik mitbringen, ja selbst welche manuelle Geschicklichkeit Lehrer und Schüler besitzen — darauf und auf Aehnliches kommt es an, ob wir die Botanik eine leichte oder schwere Wissenschaft nennen wollen. Im Ganzen können wir indessen, wenn wir vergleichend auf die Thiere sehen, und wenn keine zu hohen Ansprüche gemacht werden, denen selbst der Wissenschaftsmann noch nicht genügt, im Ganzen, sage ich, können wir die Botanik leicht nennen, und es ist keine Frage, dass man den ersten Anfang mit ihr schon auf den untersten Classen machen kann. Sie ist uns also für die Gliederung des ganzen Unterrichts, damit wir kein Alter übergehen, von grosser Wichtigkeit!

Das ist aber noch nicht Alles. Wir sind bei der Botanik schon weiter gekommen in der Methode, und das ist um so erfreulicher, als sie das Kind zuerst in die Naturkunde einleitet, und für die Auffassung dieser, wie für manche Bedingungen des spätern Lebens bestimmend wird. Im Ganzen stimmen die Methoden der neuern denkenden Lehrer überein, besonders solcher, welche Kinder schon vom achten Jahre an in Naturkunde unterrichten, wie Lüben, Schneider, Bescherer (s. Lüben's *Method. Pflanzenkunde* in der Einleitung). Sie wollen nemlich Alle die Systematik und Phytonomie auf besondre, spätere Curse verwahren. Aber in der Behandlung des terminologisch-descriptiven Cursus weichen sie von einander und von mir ab. Zuerst von Lüben's zwei ersten Cursen. Sein zweiter Cursus gehört, meiner Ansicht nach, zum Theil in die Systematik; denn eben so gut, wie er hier ganz verschiedene Arten zu Einer Gattung zu vereinigen lehrt, eben so gut könnte er auch gleich

mehrere Gattungen zusammenstellen u. s. f. Das geschieht in der That schon nebenher — gegen das Nebenher habe ich nichts, nur principiell dürfte es nie werden, wenn man nicht wirklich schon Systematik beabsichtigte. So z. B. wird p. 140. schon *Primula* mit *Viola* verglichen, also schon der Anfang zur Familienbildung gemacht.

Auch in der Behandlung des ersten Cursus weiche ich ein wenig von Lüben ab. Lüben treibt Diagnostik und Terminologie, und ich, *vice versa*, Terminologie und Diagnostik. Lüben behauptet mit Recht, das Kind sey mehr für den Totaleindruck der Pflanze empfänglich (p. XVIII.), und bekäme daher auch mehr „Lust zur Pflanzenkunde", wenn man die Betrachtung einzelner Pflanzen zum Ausgangspunkte des Unterrichts mache (p. XX.). Ich würde daher auch immer den Anfang damit machen, — bei Autodidakten dies Verfahren sogar immer und allein beobachten lassen (s. den zweiten Theil) —; mich aber nur in den ersten Stunden darauf beschränken, den allgemeinen Begriff der Pflanze, zu welchem das kleinste Kind schon einzelne Vorstellungen mit in die Schule bringt, zu vervollständigen, dann gleich zu der vergleichenden Betrachtung der einzelnen Theile übergehen, und zuletzt erst Analysen und Beschreibungen verschiedener Arten *rite* besorgen lassen. Ich bringe die Terminologie, die mir hier zugleich Morphologie wird, in den Vordergrund, weil ich dadurch, abgesehen von sprachlichen Vortheilen, leichtere und fasslichere Combinationen zu erzielen glaube. Der Verf. legt (p. XXIV.) selbst einen grossen Werth darauf, indem er sagt: „Das genaue Sehen und Beobachten wird in einem vorzüglichen Grade dadurch befördert, dass Pflanzen zum Vergleichen und Unterscheiden vorgelegt werden, die näher mit einander verwandt sind, als die im ersten Cursus, nemlich Arten Einer Gattung." Wenn das noch im zweiten Cursus von Werth ist, um wie viel wichtiger wird es bei minderer Ausbildung der Fassungskraft seyn, wenn wir dem Kinde nur nahe Verwandtes (also Blätter neben Blättern, Stengel neben Stengeln u. s. f.) vorlegen? Dazu kommt noch der Umstand, ich kann mir für eine Stunde eher funfzig Blätter von Akazie, Kastanie, Eiche u. s. w. verschaffen, als funfzig Exemplare einer ganzen Pflanze, und dann werde ich diese doch nie so vollständig haben, dass nicht Blume oder Frucht fehlte, wohl aber kann ich, bei freier Wahl der Jahreszeit, stets Quantitäten von Erd-, Stachel-, Johannisbeeren u. s. w. neben einander erlangen.

Das nur zur Rechtfertigung meiner gleich folgenden Curse. Vielleicht schlägt man mich mit der Erfahrung, dass diese sich wohl in lichten, aber nicht in überfüllten Classen durchführen lassen. Darin aber stimme ich mit Lüben vollkommen überein, dass jene beiden Beschäftigungen schnell hintereinander vorgenommen werden müssen, und dass man nicht im ersten Cursus Diagnostik und dann erst im zweiten Terminologie vornehmen dürfe (p. XXIV.).

Nach dieser Methode würde es drei Curse der Botanik geben. Sollte das Gymnasium so viel Zeit gewinnen?

Erster Cursus: terminologisch-descriptiver.

Anleitung zum Beschreiben eines Naturkörpers muss immer das Erste seyn. Es ist nicht bloss nöthig, dass man die wichtigsten Glieder kunstgerecht zu benennen weiss. Man soll ja dabei zugleich die Mannigfaltigkeit der Formen kennen lernen. Wer würde hier nicht ganz besonders für Schulen die hohe Bedeutung einer solchen Comparations-Wissenschaft herausfühlen? Was die Kunstsprache dem Gelehrten gilt, wie viel oder wenig er davon gebraucht, davon braucht hier noch gar nicht die Rede zu seyn. Genug, das Kind muss auf der leichtesten Stufe der Botanik damit beginnen: alle einzelnen Glieder der verschiedenen Pflanzen kennen zu lernen, sie auch für eine geordnete Beschreibung zu benutzen wissen, und wo möglich durch Zeichnung sie zu fixiren verstehen. Das kann eine nützliche Grundlage für das ganze Leben, wo es so oft und so viel auf Bestimmtheit des Ausdrucks ankommt, oder doch wenigstens für sämmtliche Naturwissenschaften abgeben, die den Aerzten, wie den Pharmazeuten eine nicht mehr abzuwälzende Bürde terminologischen Wissens aufladen. Denn die botanische Kunstsprache ist so ausgebildet [1]), dass wir sie, wo es nur irgend geht, wieder anbringen, sey es bei der Form eines ganzen Thieres, oder eines einzelnen Flügels oder gar einer Schuppe eines Schmetterlingsflügels oder eines Fischleibes — sie alle lassen sich auf Formen von Pflanzenblättern zurückführen.

1) Ja sie ist überbildet, wie Schleiden (l. l. p. 149.) ärgerlich bemerkt. Es würde aber grade recht lehrreich für Anfänger seyn, sie die Widersprüche finden zu lassen, die die Botaniker in ihren Büchern begehen, wenn sie ihre Termini in einem Sinne gebrauchen, der der eignen Erklärung der Verfasser widerspricht.

Es muss nur noch von der anzuwendenden Methode die Rede seyn. Die entscheidet so viel, dass der Erfolg des ganzen Unterrichts, je nachdem er so oder so betrieben wird, ein ganz entgegengesetzter werden kann. Eigentlich würde es für den Lehrer weiter gar keiner Auseinandersetzungen bedürfen, als der schon von so vielen tüchtigen Männern gemachten methodologischen Bemerkung: „aus den Anschauungen sollen die Vorstellungen und Begriffe, das Wesenhafte und Unterscheidende gewonnen werden" (Scheibert l. l. p. 57.). „Die alte unglückliche Methode des Docirens ist, dass die Schüler dasitzen, und ihnen Einer vom Katheder herunter die Sache eintrichtern soll" (Richter p. 93.). Indessen muss ich mir hier noch eine Specialbemerkung erlauben über einen Vortheil, den ich beim heuristischen Unterrichte jüngerer Schüler erlangt habe. Ich habe darin das Auffinden, Fixiren, Ordnen und Zeichnen zur grossen Freude der Kinder zu verbinden gewusst. Hatten die Kinder sich erst einigermassen orientirt (s. vorher), so bin ich die Glieder des Gewächses einzeln durchgegangen. Darin liess sich schon ein gewisses System, eine Progression beobachten. Das Papier, welches sie benutzten, durfte aber nicht eingeheftet, sondern musste in Quartblättern lose zur Hand seyn. Diese füllten sich nun auf die gleich näher anzugebende Weise allmälig, und konnten später, nachdem vielleicht noch hier und da unerwartet Einschiebsel nöthig geworden waren, doch noch zierlich eingebunden werden. Ich fing z. B. damit an, die Blätter durchzugehen, und hatte bereits zu dem Zwecke Zweige von ***Robinia***, ***Aesculus***, ***Fragaria***, ***Acer***, ***Quercus***, ***Fagus***, nebst abgeschnittenen Blättern von Lilien, Gräsern u. s. f. ausgetheilt. Die erste Aufgabe war: in der Form Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten herauszufinden. Da kamen wir denn bald auf die zwei grossen Formengruppen der einfachen und zusammengesetzten Blätter. Sobald nun dabei auch die gefiederten, gefingerten, dreizähligen, und auf der andern Seite die ganzen, gelappten u. s. f. unterschieden worden waren, wurden die Papierblätter zur Hand genommen: eins den zusammengesetzten, eins den gelappten, getheilten u. s. f., und noch eins den ganzen Blättern gewidmet. Später wurde in derselben Weise Gefässvertheilung in den Blättern, dann wieder besonders Bildung des Blattstiels vorgenommen u. s. f. Die grösste Schwierigkeit ist dabei das Zeichnen, doch kann es, wie p. 31. erwähnt, nirgends einfacher seyn, und wer nicht schon in Quarta lernt, Umrisse von Blättern und später von leichten Blu-

men machen, der wird das unentbehrliche Zeichnen überhaupt nicht erlernen. Freilich kommt da wieder sehr viel auf den Lehrer an. Er muss mit geübter Hand an der Tafel die Anleitung geben, bald nur in flüchtigen Umrissen, bald in sorgfältigerer Ausführung, je nachdem er den Schülern mehr oder weniger eigne Auffassung und Fertigkeit zutrauen darf. S. den zweiten Theil: „Abbildungen". Geschrieben darf dabei nur wenig werden. So viel Gedächtniss müssen die Kinder haben, dass sie die wenigen Kunstausdrücke, welche in einer Stunde vorkommen, deutsch und lateinisch behalten, und erst zu Hause niederschreiben, wo dies nebst der Entwickelung der Begriffe und systematischer Anordnung des Materials zum Gegenstand eines Aufsatzes gemacht werden kann [1]). In der Stunde kann dann noch Formales und Reales, Mathematisches und Sprachliches vielfach geübt werden. Bei *Hydrocotyle* oder *Trapaeolum* z. B. zeigt sich ein recht schönes kreisrundes Blatt (*orbiculare*). Wie ist man hier zu der Auffassung eines *orbis* gekommen? Was ist denn an Pflanzen etwa noch rund? ein runder Stengel (*caulis teres*), eine kugelrunde Kapsel (*capsula globosa*), oder ein Apfel u. s. f.

Zum Schluss des Semesters wird wieder die ganze Pflanze vorgenommen und von der Wurzel bis zur Krone nach den schon erlangten Kenntnissen beschrieben. Jetzt erwacht erst die wahre Begeisterung an der Sache. Der Schüler ist mehr selbständig geworden und wagt es, seine eigenen Betrachtungen über so viele ähnliche Glieder des Gewächses, der Blätter mit den Neben- und Afterblättern, anzustellen, und wiederum die

1) Die Gedächtnissübung ist nicht der geringste Vortheil, den man von diesem botanischen Treiben hat. Es haben so Viele schon ganz subjectiv nach den Erfahrungen geurtheilt, die sie an sich selbst machten (Brandt, Erichson, Phöbus, Reichenbach, Richter, Rossmässler u. A.), es sey auch mir vergönnt, zu versichern, dass ich von dem botanischen Unterrichte schon in meinem achten Jahre, doch viel mehr natürlich vom elften Jahre an, den allergrössten Nutzen gehabt habe, obgleich ich damals, so viel ich mich erinnere, die Sache nur ganz mechanisch erlernte. Sammeln und Ansprechen, das war damals die einzige dabei aufgewandte Thätigkeit. Ich habe aber gewiss keine Vocabel aus dem Vocabularium oder aus dem Lexicon so schnell gelernt, wie aus der Schule oder von der Excursion oder als achtjähriges Kind aus dem Unterrichte meines Vaters die schwierigsten Pflanzennamen. Später ist mir dann allerdings noch Diagnostik und Systematik recht sauer geworden, indessen hatte ich doch immer einen Vorsprung vor Andern, die die Namen nicht behalten konnten.

Verschiedenheit in manchen sehr ähnlichen aufzusuchen, wie z. B. der Dornen und der Stacheln, und so das grosse Gesetz der Metamorphose zu ahnen. Wie fruchtreich können diese werden, wenn sie schon in Quarta auftauchen!

Nebenher kann dann der Lehrer noch Allerlei von der ganzen Pflanze beibringen: Namen, lateinische und deutsche, mit Hindeutung auf die Nomenclatur in beiden Sprachen — *nomen* ist nicht immer ein *omen!* Ferner Standort, Blühezeit, Gebrauch und dergleichen. Wenn solche Dinge als *realia* sitzen bleiben, was schadet's? Und dass sie sämmtlich formal nützlich gemacht werden können, das unterliegt keinem Zweifel.

Zu diesem Cursus werden zwei Stunden wöchentlich vollkommen hinreichend seyn. Ich habe ihn für Quarta angesetzt, obgleich ich nicht ganz mit Rossmässler (Reichb. u. Richt. p. 170.) der Meinung bin, dass der Unterricht auf Quinta stören oder dass er zu mechanisch werden könnte. Glaubt man mit der ganzen Reihe gesonderter Curse nicht durch die Classen bequem durchzukommen, so fange man immerhin die Botanik in Quinta an. Einen solchen Vorrath von Begriffen, wie die Quartaner, würden die Quintaner nicht sammeln können, aber die Menge von Namen, Vocabeln und Anschauungen, kleine Handfertigkeiten und dergleichen würden den Unterricht doch nützlich machen, und man würde später in einer höhern Classe in der Systematik das nachholen können, was in der niedrigen ausgeblieben war. Wie gesagt, ich würde darin aber nicht die Regel erkennen.

Im zweiten Theile habe ich beim ersten Abschnitte (Allgemeine Behandlung der Naturwissenschaften) am Ende noch einmal auf die Jugend-Botanik hingewiesen, weil auch der Erwachsene, schon Gebildete sich nicht besser einarbeiten kann, als auf dem vorgeschlagenen heuristischen Wege.

Zweiter Cursus: systematische Botanik.

Vorweg verweise ich hier wieder auf Lüben und das beim ersten Cursus (p. 35.) Gesagte. — Auf diese konnte natürlich im ersten Cursus noch gar nicht, oder nur hier und da nebenbei Rücksicht genommen werden. Indessen würde sie doch, was künstliche Systeme (Linné) betrifft, dadurch so vorbereitet seyn, dass die Schüler von dem Linné'schen Systeme in wenigen Stunden einen Begriff bekämen. Zur tüchtigen Einübung desselben gehörte dann allerdings etwas mehr Zeit. Es genügt nicht, dass

für jede Classe und Ordnung Eine Pflanze untersucht wird. Mehrere, für gewisse Classen (*Syngenesia*) viele, müssen angesprochen werden. Versteht nun der Lehrer seine Sache, so weiss er da wieder durch geschickte Auswahl, z. B. unter den Diandristen *Salvia* und *Gratiola*, unter den Pentandristen die Labiaten-ähnlichen, dann besonders solche Arten, wie *Salix pentandra, Lychnis dioica*, die eine *contradictio in adjecto* sind, das höhere Denkvermögen anzuregen und in dem Schüler den ersten Begriff von Schwäche der künstlichen Systeme ganz von selbst entstehen zu lassen. Dieser wird dann auf Abhilfe denken und gleich eine Theorie der natürlichen Systeme fassen.

An diesen natürlichen Systemen wird man den grössten Theil des Cursus zu thun haben. Hier genügt das blosse Skelet des Systems nicht, es sollen überall Belege von Familien gegeben, und durch möglichst viele Gattungen erläutert und deren Construction wieder an einer sorgfältigen Auswahl von Arten gezeigt werden, wobei die Gruppirung innerhalb der Gattungen zu Sectionen (resp. Untergattungen) immerhin angeregt werden kann (s. Lüben). Man muss sich die Aufgabe nicht zu gross stellen: die vollständige Lösung derselben ist ja noch nicht einmal den Botanikern gelungen. Hier kommt es gar nicht darauf an, wie viel Familien der Schüler kennen lernt, oder nicht: hier muss man zufrieden seyn, wenn der Denkprozess an einem ausgewählten Material tüchtig geübt und der Zweck einer Vorstellung von der Verwandtschaft aller Wesen erreicht wird. Die Gruppirungen der Vorstellungsreihen werden hier so complicirt, wie man es nur irgendwo finden kann, die innere Einheit der Reihen und Gruppen ist auch oft schwer aufzufinden. Die Gegensätze von Concretem und Abstractem, der Vorstellungen und der Begriffe, mit denen man es immerfort zu thun hat, gewähren hier vortreffliche logische Uebung. Nehmen wir die Begriffe, wie sie in der Characteristik aufgestellt sind, von den Vorstellungen weg, von welchen sie gelten, so haben wir das Bild algebraischer Formeln, die dann gleich wieder zu lebendigen Vorstellungen werden, so wie wir sie auf concrete Fälle anwenden.

Dieser Gegenstand darf also nicht früher, als in Secunda zur Sprache kommen. Wenn Systematik schon früher von mir in Vorschlag gebracht worden ist — Entomologie und ein Theil der Wirbelthiere in Quarta —, so ist das die im Ganzen leichtere zoologische, und überdies musste dabei auch darauf Rück-

sicht genommen werden, die zoologischen Disciplinen nicht zu sehr zu zersplittern: es dürfte also gerechtfertigt seyn, dass ich Entomologie, und zwar die specielle in Verbindung mit der allgemeinen, früher als systematische Botanik vortrug (s. den ersten zoologischen Cursus).

Es versteht sich, dass ich auch hier auf das Zeichnen einen Werth lege, und hier um so grösseren, als der Schüler in einer höheren Classe schon viel vertrauter damit geworden ist. Er gebraucht diese grössere Uebung hier aber auch weit mehr, weil die Objecte, auf die es hier am meisten ankommt: Blumen, Früchte, Keimlinge, mehr Bewegung haben als die Blätter, und perspectivische Auffassung gar nicht umgangen werden kann.

Dritter Cursus: anatomisch-physiologische Botanik.

Auch dieser Cursus der Botanik steht ziemlich selbständig da, wenigstens noch mehr, als einer der beiden vorigen. Wir gebrauchen zwar wieder dieselben Pflanzen, aber doch mit ganz andern Rücksichten, unter Anwendung ganz andrer Mittel. Diese ganz veränderte Stellung ist es aber auch, die wieder als ein vorzügliches Bildungsmittel angesehen werden kann. Schon die erste Anwendung des Mikroskops — wenigstens ist bis dahin das Compositum noch nicht so unumgänglich nothwendig geworden — eröffnet dem Schüler eine neue Welt von Anschauungen und Vergleichungen, Ueberzeugungen und Zweifeln, Freude am Gelungenen, Verdruss über das nicht zu Erreichende.

Die Idee der Natur, die in allen früheren Cursen schon angeregt worden ist, wird in diesem um ein gutes Stück gefördert werden. Bei den Pflanzen haben wir uns immer noch an der Oberfläche der Form gehalten, und wenn auch in dem zoonomischen Cursus schon das Innere des Baues bei den Thieren sich uns entfaltete, so schloss es sich doch noch nicht ab. Auf den niedrigsten Stufen des Thierreichs, wo wir die Centralisirung nur noch in den Wirkungen finden, aber nicht mehr in dem anatomisch Ursächlichen nachweisen können, mussten wir ahnen, dass hier der Uebergang zu einer andern Bildungsweise sey, auf welcher Mangel an Mittelpunkten das Herrschende wäre. So durchdringen sich die Ideen von den höchsten Kräften in der Natur, der Empfindung und Bewegung, mit der Wahrnehmung eines vollkommneren Baues bei den Thieren und eines unvollkommneren bei den Pflanzen.

Um diesen Zweck bei dem Schüler zu erreichen, wird es keiner so ausserordentlichen Mittel bedürfen. Nirgends wird es auch so nothwendig seyn, wie in der Phytonomie, das Zuviel auf der Schule zu vermeiden. Wir würden hier zu früh in das Gebiet der unergründlichen Zweifel, der grossen menschlichen Schwäche, die sich durch Egoismus, Polemik und Unfleiss kund thut, einführen. Also *ne quid nimis!* Und wenn der Lehrer hier Aufklärung sucht, so wird er sie reichlich finden: Treviranus, Link, Meyen, C. H. Schulz, Kunth, H. Mohl, Hartig haben uns ja die Sache in ihrem ganzen wissenschaftlichen Umfange ausführlich dargelegt, und Schleiden hat in seiner Botanik Alles so sorgfältig gesammelt und so kritisch mit seinem Eigenen verbunden.

Ich darf hier daher nicht weiter in den Gegenstand eingehen, noch dazu, da er im zweiten Theile noch neben der allgemeinen Botanik (am Schlusse derselben) gesondert vorgetragen worden ist. Ich glaube, dass der dort berührte Zweck: die Untersuchungen hauptsächlich am Holze zu führen, auch der Schule am meisten als Material zusagen würde: 1) weil an diesem alle Erscheinungen des Pflanzenlebens am grossartigsten hervortreten, gleichsam das Leben vieler Pflanzen auf Einer versammelt ist, 2) weil auch die Objecte für die Untersuchung sich überall finden: einzelne lebende Bäume, von welchen man Schnitte nehmen, an denen man einen physiologischen Versuch einleiten kann, finden sich überall, ja für die Anatomie reichen ja trockne Holzstücke, sogar vorweltliche Hölzer, besonders Braunkohle hin.

Warum ich den Gegenstand erst für Ober-Secunda vorbringe? Das liegt schon in den früheren Besprechungen, und ist mit Bezug auf Zoonomie dort (s. Zoologie, fünfter Cursus) noch weiter ausgeführt.

Drei Stunden wöchentlich dürften nicht zu viel seyn, ja sie werden nicht reichen, wenn die Classe sehr voll ist und jeder Schüler Jedes durch das Mikroskop sehen soll, was freilich das Beste ist. (S. die Vergrösserung im zweiten Theile, ersten Abschnitt.)

B. Zoologie.

Die Botanik ist, wie ich sagte, und wie ich dort sogar aus materiellen Rücksichten zu beweisen suchte, die erste und wichtigste naturhistorische Grundwissenschaft. Nach ihr gehört aber

auch die Zoologie auf die Schule. Wie kann man den Menschen, den Grundpfeiler der ganzen Natur, gründlich kennen lernen, ohne ihn in der Zoologie zu studiren?

Die Vortheile, deren wegen ich eben die Botanik so hochstellte, mangeln auch hier nicht ganz, jedoch sind sie nicht überall gleich vertheilt. Das ist eben der grössere Uebelstand in der Zoologie, dass die Thiere so gar verschieden sind, und dass man die einen leichter, die andern schwerer beim Studium benutzen kann. Insecten lassen sich am leichtesten und in der grössten Mannigfaltigkeit bekommen. Zunächst geben die Vögel ein reiches und bequemes Material, weil sie sich so schön aufbewahren lassen. Bei den grossen, schwerfälligen Säugethieren ist das schon nicht so gut ausführbar. Fische und Amphibien stehen ihnen nach, und was die niedern Thiere betrifft, so sind sie zum Theil wohl in Menge zu haben, aber doch nicht so vollständig zu conserviren, wie Insecten und allenfalls auch Arachniden und Crustaceen.

Ein Uebelstand beim zoologischen Studium ist ferner noch die Dürftigkeit der Literatur im Vergleich mit der botanischen. Nicht einmal ein Buch, in welchem die Thiere einer einzigen Provinz ordentlich verzeichnet und beschrieben wären, giebt es!!

Im Uebrigen verweise ich auf das beim Eingange der Botanik Gesagte und auf die Behandlung der bezüglichen Gegenstände im zweiten Theil.

Die heuristische Methode wird sich in der Zoologie nicht so leicht wie in der Botanik anwenden lassen; man braucht sich auch nicht so ängstlich an derselben zu halten, wie dort, weil die einzelnen zoologischen Disciplinen in höheren Classen vorkommen und gereiftere Schüler finden. So viel Zeit ist ja auch in keiner Anstalt, dass jede Thier-Classe in vier Cursen vorgetragen werden könnte, und für die ganze Zoologie vier Curse, wie sie z. B. Lüben lehrt, das ist für Anstalten, die auf Fachschulen vorbereiten, zu wenig. Wie die Thier-Classen gesondert und combinirt werden müssten, werde ich gleich zeigen.

Das Erste muss wieder Diagnostik und Terminologie seyn. Da beide aber, namentlich Terminologie, in der Zoologie weniger umfangreich sind, als in der Botanik, und im gemeinen Leben auch mehr geübt werden, so wird es genügen, ihnen die ersten Stunden einzuräumen, um dadurch die Kenntniss der höchsten Stufen des Systems vorzubereiten. Hat man dann auch die

wichtigsten Erscheinungen des Vorkommens und Lebens erläutert, so geht man gleich zum speciellen Theile über, der als solcher hier nothwendig gesondert werden muss. Hier wird dann das System erst durch Gattungen und Arten sorgfältiger erklärt, und dabei das, was von Terminologie bisher noch ganz abstract bei den Schülern geblieben seyn sollte, auf die Thiere selbst — ihre Füsse, Gebisse, Schnäbel u. s. f. — angewendet, und durch Vergleichung verschiedener Arten und Gattungen *in natura* zur klarsten Anschauung erhoben.

Auch dabei kann man heuristisch verfahren, denn, so viel müssen die Schüler in den ersten Stunden gelernt haben, dass sie die wenigen, bei einer einzigen Thier-Classe in Betracht kommenden Glieder grösstentheils morphologisch bestimmen können, da ihnen ja die botanische Terminologie (s. dort) häufig zu Hilfe kommt.

Verbreitung und Leben, die wir in der Botanik weniger beachteten, muss der Lehrer allerdings grösstentheils dogmatisirend vortragen. Indessen wird er nicht ganz den Weg der Induction vernachlässigen dürfen, da die Quartaner, oder wohl gar Tertianer oder Secundaner schon so viele Erfahrungen aus dem gemeinen Leben mitbringen, dass sie, wenn sie sich deren nur recht bewusst werden, daran sich zu complicirteren Vorstellungen emporschwingen können. Das Rechte überall den Schülern zur rechten Zeit ins Bewusstseyn zu bringen, ist Aufgabe des Lehrers — allerdings keine kleine, da er selbst noch einmal Kind werden, und wissen muss, welche die ersten und welche die später hinzutretenden Sinneseindrücke sind. Einige Andeutungen dieserhalb folgen bei den einzelnen Classen.

Erster Cursus der Zoologie: entomologischer.

Es ist die schwierigste Aufgabe, grade die Schüler der untersten Classen zweckmässig naturhistorisch zu beschäftigen: der Stoff soll nicht schwer zu verarbeiten seyn, und doch auch anziehen. Ich glaube, die Insecten eignen sich, trotz ihrer Kleinheit und sonstigen Verwickelung mancher Verhältnisse, am besten für das erste zoologische Studium des Anfängers, wo möglich schon des Ober-Quartaners. Sie lassen sich in Menge sammeln, und sowohl im Leben leicht beobachten, wie nach dem Tode schön conserviren. Einige Käfer oder Schmetterlinge, Mükken und dergleichen kann man im Sommer fast jeden Tag fangen, selbst bestimmte Gattungen, wie Maikäfer, Mistkäfer, Sta-

phylinen u. s. f., lassen sich auf den Excursionen in Vorrath sammeln und dann in der dazu bestimmten Stunde benutzen. Jeder Schüler kann während der Demonstration ein Exemplar aufgespiesst oder frisch vor sich haben. Nichts interessirt ihn so sehr, wie die entomologische Stunde. Viele sammeln ohne alle Anleitung, und bringen es schon in den Knabenjahren oft zu etwas, machen wohl gar Entdeckungen! Dabei führen die Principien der Systeme zu keinen grossen Verwickelungen, wie bei den Pflanzen, besonders empfiehlt sich das Linné'sche durch Leichtigkeit der Auffassung und ist doch fast durch und durch natürlich. Der Schüler kann daher gleich systematisch-descriptiv angeleitet werden und muss überall tüchtig zeichnen (s. den zweiten Theil die allgemeine Entomologie). Wer einmal Lust zur Entomologie hat, die selbst bei Kindern gewiss nicht ausbleibt, wenn der Lehrer es richtig anzufangen weiss, verlässt sie später schwerlich wieder, hat auch für das ganze Leben Gelegenheit, sich neben der unaufhörlichen Bereicherung seiner Sammlung an neuen Erscheinungen des Lebens und der Wirksamkeit der Insecten im Haushalt der Natur zu erfreuen, und so den Geist der Thiere überhaupt zu studiren. Keine Thier-Classe, natürlich die der Säugethiere ausgenommen, wenn man an deren Spitze den Menschen stellt, hat einen solchen Umfang des Seelenlebens: wir dürfen nur den gewaltigen Abstand von Larven und Imagines nehmen, wie die letzteren z. B. durch die mannigfaltigsten Stufen des geselligen von einer innern Einheit zusammengehaltenen Zusammenlebens hindurchgehen, und die ersteren kaum die ersten Spuren thierischer Spiele und Vergnügungen zeigen. Von Bienen und Ameisen erzählt man ja schon den Kindern. Ist es also nicht besser, dass man ihnen diese nebst vielen andern eben so interessanten Insecten zeigt und naturhistorisch schildert?

Zweiter Cursus der Zoologie: ornithologischer.

Wir bringen ihn nach der Entomologie, weil das Erlernen der Ornithologie dem Anfänger schwerer wird. Die Zahl der Gattungen und Arten ist zwar viel geringer; allein die Abänderung einer und derselben Art nach Alter, Geschlecht, Jahreszeit, Individualität ist so gross, dass dadurch schon Formenreihen entstehen, deren Erkennung und Entstehung der Schüler nur schwer fasst. Dazu kommt die verwickelte Lehre von den Wanderungen, dem Nestbau u. s. f. Den Beweis, dass dies schwer

ist, vielleicht gar den meisten Lehrern als ein unlösbares Problem erscheint, weil es so schwer ist, eigne Beobachtungen zu machen, haben wir in dem geringen Erfolg des ornithologischen Unterrichts auf Schulen. Hefte, die ich desshalb nachsah, zeigten mir selten etwas mehr, als einige unverdauliche systematische Dictate, Geschichten vom Fregattvogel, Condor, Pinguin, schwülstige Reden von Vogelstaaten, vom Schaden, den die Vögel anrichten, noch dazu nach ganz alten Vorurtheilen aufgefasst u. s. f. Und doch kann die Ornithologie, wenn sie ordentlich angegriffen wird, so ausserordentlich lehrreich und auch interessant für die Schüler werden. Man benutze nur das, was jedes Kind selbst erfahren hat, wie das Hierbleiben von Sperling, Krähe, Haubenlerche und dergleichen, im Gegensatze gegen das Wegziehen von Storch, Schwalbe u. s. w. So das allgemein bekannte Verfärben junger und alter Schwäne, Haushühner u. s. w., die Verschiedenheit des Nistens von Huhn, Schwalbe und Sperling u. s. w. u. s. w. Der Schüler wird dann schon versecktere Vorgänge aufsuchen, und z. B. bemerken, dass die gemeine Bachstelze im Frühjahre anders aussieht, als nach der Mauser, dass der Staar allmälig sein buntes Kleid einbüsst, der Amsel Schnabel zum Frühjahre schön orangegelb wird u. s. f. So wird man im Stande seyn, auch das nicht sinnlich Angeschaute zur klaren Vorstellung zu bringen und durch einzelne Lichtpunkte der Erfahrung das ganze Gebäude zu erhellen. Es brauchen ja nicht alle Arten erläutert zu werden. Fremde würde ich hier fast ganz ausschliessen. Zeichnungen für systematische Zwecke macht der Schüler leicht selbst. Um den Bau des Flügels und der Füsse zu zeigen, muss man einen frischen Vogel und daneben ein Skelet haben. Hat man mehrere Skelete, z. B. von einigen Wasservögeln, einem Hühner-, Kletter-, Raub- und Singvogel oder dergleichen, so kann man schon das Studium der vergleichenden Anatomie lehrreich und anziehend vorbereiten. Die starke Befestigung der Vorder-Extremitäten, verschiedener Bau des Brustbeins, verschiedene Länge und Beweglichkeit des Halses im Vergleiche mit der Unbeweglichkeit der Rückenwirbel — das Alles lässt sich auf Lebensweise beziehen und wird schon dem Kinde klar.

Wir werden die Ornithologie erst in dem für Ober-Tertia vorbereitenden Semester vorbringen dürfen. Gäbe es für die unteren Classen noch mehr geeigneten Stoff, als wirklich vorhanden ist, so würde ich sie noch weiter vorschieben; man würde

sie in einer der oberen Classen noch viel anziehender darstellen, und sie für Erkenntniss der grössten Mannigfaltigkeit thierischen Instincts, Ausbildungsfähigkeit der thierischen geistigen Anlagen u. s. f. noch fruchtreicher behandeln können.

Dritter Cursus der Zoologie: Säugethiere, Amphibien und Fische.

Manchem wird dieser, so verschiedenartige Thiere umfassende Cursus zu gross vorkommen. Man bedenke aber, dass die einheimischen Amphibien kaum zwanzig, und die Säugethiere kaum funfzig Arten haben, und dass die speciellere Kenntniss der Fische uns viel ferner liegt, als die der uns täglich und stündlich umgebenden Vögel und Insecten. Man wird demnach in einem Semester durch zwei bis drei Stunden wöchentlich sehr bequem das Pensum absolviren, und den Schülern recht gut ein deutliches Bild von den wichtigsten Thieren, ihrem Treiben und Wirken, in Bezug auf den Menschen, und von der bedeutenden Entwickelung der Seelenkräfte der Säugethiere geben können. Ich halte das Pensum für leichter als das ornithologische, und würde es höchstens aus dem Grunde hinter der Ornithologie durchnehmen, weil die Vögel besser durch lebensvolle Conservation zur Anschauung gebracht werden können, als die übrigen Wirbelthiere. Es scheint mir wichtig, dass man nicht allein den Gang vom Leichtern zum Schwerern beobachte, sondern auch vom Fesselnden zum minder Angenehmen. Der Ausdruck „Angenehmes" ist freilich sehr relativ. Schüler der niedern Classen werden gewiss durch die Säugethiere mehr gefesselt, wenn ihnen Geschichten von Säugethieren, die Gräuel der giftigen Schlangen u. s. f. erzählt werden.

Den Menschen, als zoologisches Object, würde ich hier aus dem Spiele lassen. Wenigstens müsste der Betrachtung desselben eine besondere Stunde eingeräumt werden, in welcher nur die Racen als rein zoologische Erscheinungen durchzunehmen wären. Seine Psychologie lehren ja Sprachen und Geschichte, seinen Bau die Anatomie (s. fünften Cursus). Eine besondere Anthropologie, wenn sie nöthig befunden werden sollte, würde nur für die höchsten Classen angemessen seyn.

Vierter Cursus der Zoologie: Krebse, Spinnen, Ringwürmer und die niedern Thiere.

Die Schwierigkeiten des Unterrichts steigen, je mehr die Thiere fallen, je kleiner sie werden, je schwerer sie sich

aufbewahren und vorzeigen lassen. Man wird daher in diesem Cursus auch keine grossen Ansprüche an den Schüler machen, und ihn als besondern Cursus vielleicht nicht für voll ansehen. Indessen werden sich doch überall einzelne Kernpunkte herausfinden lassen, um welche man das Andre gruppirt, um doch wenigstens eine verständliche systematische Ordnung herauszubringen und eine Vorstellung von den mancherlei Einflüssen zu geben, die sie auf Menschen, Thiere, und selbst auf Bildung der Erdoberfläche haben (*Mollusken*, *Polypen*, *Infusorien*): Krebse und Spinnen als Repräsentanten zweier Hauptabtheilungen, Blutegel und Regenwürmer für die Ringwürmer, Band- und Spulwürmer für die Entozoen, Schnecken und Muscheln für die Mollusken, die vielbesprochenen Corallen für die Polypen, die schöne in zahllosen Stücken die Ostsee belebende *Medusa* für die Quallen, und die Infusorien, wie wichtig durch Ehrenberg's Arbeiten!

Fünfter Cursus der Zoologie: physiologisch-anatomischer.

Wir haben bei den einzelnen Thier-Classen das Anatomische absichtlich nicht angeführt. Es bildet besser ein eigenes wissenschaftliches Gebäude, in welchem der Mensch die Bel-étage einnimmt und seine Untergebenen im untern Stockwerk um sich versammelt. Wir beginnen die Darstellung eines jeden Systems bei ihm, und steigen dann zu den andern Thieren hinab, eines Jeden wesentlichste Abweichung kurz schildernd (*vergleichende Anatomie*). Verrichtungen dieser Systeme und einzelner Organe knüpfen sich daran. Alle aus der alltäglichen Gesundheitspflege bekannten Sätze, durch welche man die Physiologie erklären zu können meint, müssen sorgfältig hervorgehoben werden.

Der Cursus ist wohl der verwickeltste unter den zoologischen; er übertrifft ohne Frage alle botanischen Disciplinen, wenn auch nicht an Schwierigkeit der objectiven Auffassung und besonders der subjectiven Deutung, so doch entschieden an Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, die schon allein dem Gedächtniss zu schaffen machen. Er muss, wie ich schon in dem dritten Cursus der Botanik erwähnte, dem Vortrage der Phytonomie vorangehen, weil man das, was dort ausgeschlossen ist, die Centralisation in allen Organen, erst kennen muss. Die Zoonomie kann, wie die Phytonomie, erst in höhern Classen mit Erfolg getrieben werden. Fleissiges Demonstriren an Abbildungen ist vor Allem nöthig, zuweilen auch Präpariren eines

Thierkörpers. Zeichnungen wird der Schüler schwer selbst entwerfen können: man gebe ihm schematisirte, denn es kommt hier auf den speciellen Fall nicht an, er würde oft nur verwirren. Wer will den Bau des Herzens, so wie er wirklich mit den vor- und hinterliegenden Gefässen und Höhlungen sich zeigt, in Einer Figur verständlich darstellen, wer die Verschlingung aller Eingeweide zeigen?? Wie viel Gutes und Schönes kann ein geschickter Lehrer in diesem Cursus gründen! Er muss aber nothwendig einige ärztliche Kenntnisse besitzen.

C. Mineralogie.

Nachdem ich über Zweck und Ausführung der Naturwissenschaften schon bei Botanik und Zoologie so viel im Allgemeinen gesagt habe und mit grösster Ausführlichkeit die mannigfachen Gegenstände des Unterrichts im zweiten Theile durchgenommen habe, gehe ich hier kurz zur Sonderung der mir nöthig scheinenden Cursen über, und zwar vereinige ich die beiden ersten.

Nur einige Bemerkungen muss ich mir noch in Bezug auf unseres lehrfertigen Raumer Unterricht erlauben. Auch in der Mineralogie bleibt er seinem Grundsatze treu: „dem Schüler zuerst einfache sinnliche Gesammteindrücke eines Minerals zu geben, dann aber jene in einzelne Eigenschaften zu zerlegen". „Denn, fügt er hinzu, mit der Lehre von den äussern Kennzeichen zu beginnen, ist desshalb bedenklich, weil diese Lehre ja Resultat der durchgeführtesten Analyse der Gesammteindrücke in einzelne Eigenschaften ist" (p. 158. 159.).

Aus demselben Grunde, aus welchem ich in der Botanik mit der Terminologie, d. h. mit dem Vergleichen der Formen bei Kindern den Anfang mache, beginne ich auch bei den Mineralien (nach Werner's Methode) mit dem ersten Verarbeiten der Kennzeichen, hier um so lieber, als dadurch schon die ersten und leichtesten physikalischen Begriffe mit der sinnlichen Wahrnehmung aufgefasst und in wissenschaftliche Form gebracht werden. Das Analysiren ist ja zudem eine Geistesoperation, die man als eine formal bildende, als eine logische Uebung anerkennen muss. Dabei werden doch die vorgezeigten Stücke den Gesammteindruck nicht verfehlen. Dafür sorgen schon die Schüler: nur mit der halben Aufmerksamkeit sind sie bei der gelben Farbe des Goldes, mit der andern Hälfte aber bei seinen übrigen anziehenden Eigenschaften, so dass die besprochene Eigenschaft so recht eigentlich herausgeschnitten wird. Grade

so geht es gewöhnlich im gemeinen Leben her: wir besehen den Diamant, nicht um ihn in der Totalität seiner Eigenschaften aufzufassen, sondern sein Wasser oder sein Feuer zu prüfen; eine andre, als diese Betrachtung würde uns für den Augenblick sogar stören.

Raumer zeigt uns an dem vorgetragenen Beispiele (Gold, Schwefelkies), dass er der Vergleichung nirgends entbehren kann (p. 159.), und zum Schlusse (p. 169.) heisst es: „Beim Lehren der Mineralogie schicke ich mich in die Zeit. Wiewohl ich nämlich Jüngere fort und fort auf die oben beschriebene Weise unterrichtete, so wich ich doch bei meinen spätern akademischen Vorträgen in einer Hinsicht von derselben ab. Um nemlich mündliches Unterrichten möglich zu machen, musste ich, wohl oder übel, mit der Kennzeichenlehre anfangen, mit Realerklärung der mineralogischen Zunftsprache. Im Uebrigen blieb ich aber meiner früheren Weise ganz getreu."

Soll man nur einheimische Mineralien beim Unterrichte benutzen? Giebt es überhaupt einen wesentlichen Unterschied zwischen hiesigen und fremden? Darüber spricht die dritte Untersuchung unter Drittens: „Methode".

Erster und zweiter Cursus der Mineralogie: oryktognostisch-geognostisch-descriptiver und crystallographischer.

Ich bilde hier zwei Curse, weil ich die *Crystallographie*, und zwar weit ab von der Terminologie, gesondert haben möchte. Will man sie mit dem andern terminologischen Formen-Studium vereinigen, so wird man ihr nicht die Ausdehnung geben können, die sie grade auf Schulen zu haben verdient. Sie wird sich hier vortrefflich an die Stereometrie und Trigonometrie anschliessen und dem Schüler, von dieser Seite aufgefasst, doppeltes Vergnügen machen. Es sollten daher keinem mathematischen Lehrer die crystallographischen Kenntnisse fehlen, d. h. er müsste eine ausgewählte Sammlung von Crystallmodellen besitzen, die ja jetzt so wohlfeil sind, und damit die Crystalle der wichtigsten Mineralkörper, die er als sehr zerbrechliche im Unterrichte ja meist gar nicht zu zeigen brauchte, zu seiner eignen Belehrung vergleichen (s. Anlegung von Sammlungen). Weiter brauchte er ja nichts von dem Wesen der Mineralien zu wissen, wenn er nicht weiter Mineralog zu werden Lust hätte. Ich kann dabei das Weiss'sche crystallographische System nicht genug empfehlen. Es giebt zugleich eine Entwickelungsgeschichte der

Mineralien, als wären sie organische Körper (s. Monstrositäten im zweiten Theile beim ersten Abschnitt und in der Oryktognosie).

Diese merkwürdige, bei anscheinend so verschiedenartigen Naturkörpern auftretende morphologische und physiologische Parallele kann der jüngere Schüler weder mit seinem Verstande durchdringen, noch hat er die gehörigen in den andern Disciplinen erst dargebotenen Erfahrungen. Dem Primaner fehlt beides nicht.

Die Mineralien bieten in ihren regelmässigen äusseren Formen eben so viele für gewisse Fächer wichtige Anhaltpunkte, sind also eben so praktisch wichtig, wie die äusseren Formen der Thiere und Pflanzen, deren Sprache wir schon auf der Schule lernen sollen (s. Phöbus bei der medizinischen Mineralogie). Phöbus möchte *Crystallonomie* (die chemisch-physikalische Abtheilung der Crystallographie) und *Crystallographie* (die mathematische Abtheilung) unterschieden wissen. Auf der Schule würde zwar nur die letztere gelehrt werden können, jedoch würde sich auch hier manche chemische Repetition und Erweiterung des früher noch so beschränkten chemischen Wissens sehr gut anbringen lassen: gewisse gleiche Zusammensetzungen, auch gleiche Formen bedingend. Prima gestattet das recht gut.

Was es ausser der Crystallographie morphologisch- und physikalisch-Terminologisches in der Oryktognosie und Geognosie giebt, ist bedeutend genug, einen ganzen Cursus auszufüllen. Es giebt hier Glanz, Durchsichtigkeit, Farben, Schwere und Härte zu prüfen [1]). Von der Härte wenigstens muss jeder Schüler sich mit Messer, Stahl oder Nagel selbst experimentirend überzeugen, die Schwere, auf der Hand wägend, vergleichend kennen lernen u. s. f. Phosphorescenz, Magnetismus, Electricität halten wegen der nöthigen Versuche mehr auf. Kennzeichen der nicht crystallisirten äussern Gestalt (derb, eingesprengt u. s. w.), Structur-Verschiedenheiten, Bruch, Absonderung u. s. f. müssen an und für sich und mit Rücksicht auf Geognosie vergleichend gelehrt werden, damit der Schüler die Unterschiede von körnig,

1) C. v. Raumer (l. l. p. 159.) lobt seines Lehrmeisters Werner Terminologie so sehr, weil sie leicht fasslich sey, überall angemessene Abstufungen nach leicht einzuübenden Bestimmungen gewähre, und selbst für Bergofficianten ausreichend sey. Jedoch tadelt Raumer an den Werner'schen Vorlesungen, dass zu viel gesprochen und zu wenig gezeigt wurde.

blättrig, schiefrig u. s. w. im Gegensatze von „*dicht*" kennen lerne. Ich habe diesen terminologisch-descriptiven Cursus zu einem der frühesten in der Schule gemacht, weil mich die Erfahrung lehrt, dass er von Kindern sehr leicht verstanden wird: es giebt hier nur deutsche Kunstausdrücke, und diese sind noch dazu ganz populär. Will man den Gegenstand schwerer machen und ihn vielleicht für eine höhere Classe einrichten, so kann man das leicht auf folgende Weise. Man lässt es nicht bei der isolirten Auffassung der Formen bewenden, sondern sucht überall die Erklärungen derselben und den Zusammenhang untereinander nachzuweisen. So lassen sich alle *nachahmenden äussern Gestalten* auf Crystallisation zurückführen, namentlich wird man in den dendritischen und gestrickten Formen schöne Vorbilder für allgemein verbreitete Gestalten finden. Wenn man ferner das *Dichte* mit den mannigfaltigen Modificationen der *Absonderung* vergleicht, wie es z. B. bei einer und derselben Mineralgattung (Kalk) vorkommt, so wird man unwillkürlich auf die geologischen Momente hingeführt, die dabei im Spiele seyn müssen. Bei den Farben kommt wieder das chemische *Wodurch?* zur Sprache, bei Glanz und Durchsichtigkeit die Verhältnisse des Lichtes u. s. f.

Zu zeichnen giebt es hier wenig. Desto mehr in der Crystallographie (Crystallnetze!). Gesammelt muss werden (s. Anleitung zum Sammeln). Zwei Stunden für jede reichen aus, wenn man nicht der Crystallographie sehr grosse Ausdehnung geben will.

Dritter Cursus der Mineralogie: chemisch-diagnostischer und systematischer.

Ein andres, jedenfalls abzusonderndes Feld der Mineralogie, das aber erst dem Vortrage des chemischen Cursus folgen darf, und erst in Ober-Secunda oder Prima mit einigem Erfolge gelehrt werden kann. Es heisst dies nichts Andres als praktische Anwendung des *Löthrohrs.*

In der Stunde wird der Lehrer genug zu thun haben mit dem Erklären der Reagentien und dem Probiren vor der Flamme. Wenn die Schüler sich selbst üben sollen, was unerlässlich seyn wird, müssen sie es zu Hause thun. Proben von den verschiedensten Mineralien sind ja jetzt sehr wohlfeil zu haben.

Das chemische wird immer das beste Eintheilungsprincip für die Mineralien bleiben, man mag einen praktischen oder rein

wissenschaftlichen Zweck haben. Daher schliesst sich hier die Systemkunde am besten an, sowohl Berzelius und Mitscherlich als Cronstedt. Also reichlich genug für einen Cursus, dem, wenn Zeit wäre, noch ein Hinblick auf Bodenkunde, die man nicht früh genug treiben kann, angereiht werden müsste. In der Bodenkunde, einem scheinbar rein praktischen Gegenstande, liegen die verschiedenartigsten bildenden Momente. Der Boden ist Sarg und Wiege der ganzen lebenden Natur! — Wenn viel analysirt wird, und die Bodenkunde auf Botanik und Zoologie angewendet werden soll, werden zwei Stunden wöchentlich nicht hinreichen.

Vierter Cursus der Mineralogie: geologischer.

Unter Geologie verstehe ich hier im Sinne der Engländer den Abschnitt der Geognosie, der auch wohl *Orographie*, *Lagerungskunde* heisst. Er hat mit der eigentlichen Mineralogie wenig zu schaffen; denn diese liefert nur wenige Mineralkörper, die in grossen Massen vorkommen. Er kann und muss daher ganz selbständig gelehrt werden, jedoch erst nach der descriptiven und systematischen Mineralogie, denen er auch schon wegen der grössern Verstandesreife der Schüler, die er fordert, folgen muss. Pressler (Bd. IV. p. 364. u. f.) hebt diesen Zweig der Naturwissenschaften ganz besonders hervor. — Allerdings bietet er „die interessantesten Denkstoffe", die eine „eigenthümliche Geistesgymnastik zu gewähren vermögen". Auch lässt sich hier die heuristische Methode vortrefflich anwenden, indem der Lehrer verschiedene Schichten an die Tafel zeichnet, und den Schüler aus dem Verhältniss jener zu den Durchbruchsmassen ihr relatives Alter entwickeln lässt. Pressler sagt ferner: „Während hier Pyramiden von Porphyren und Basalten, und dort Riesenmauern von Quadersandstein die Landschaft beleben, wirken sie auf unsre Einbildungskraft, wie Erzählungen aus der Vorwelt". Das glaube ich ihm aber nicht. Wer jene Bauwerke der Natur nur an der Tafel sieht, und nicht in der Natur selbst, der wird von ihnen nicht so begeistert seyn und an der Lösung jener Aufgaben nicht mehr Vergnügen finden, als an der Lösung der ersten besten mathematischen Aufgabe. Und wie Wenige haben das Glück, schon in den Schuljahren das Alles in der Wirklichkeit zu schauen! Liesse sich die Naturanschauung überall so mit dem Unterrichte verbinden, wie es Pressler meint, so wäre ich ganz seiner Meinung. Wenn wir aber, wie gewöhnlich, in der

Geognosie nur über Beschreibungen und Bilderbücher gebieten können, so meine ich doch, können bei Schülern gemalte Basalte und Porphyre nicht den Enthusiasmus erregen, wie eine einfache historische oder bildliche Darstellung. *Geogonie*, das ist Lehre von der Entstehung und den vermuthlichen frühesten Umänderungen des Erdkörpers, passt am besten hierher, etwa in die Einleitung, wo von der Erklärung der aufgerichteten Gebirgsschichten durch Durchbruchsmassen die Rede ist.

Ich habe diesen Cursus zu einem der letzten in der Schule gemacht, aus zwei Gründen. Erstlich würde er auf einer tiefern Classe noch zu wenig Geistesreife und wissenschaftliche Vorbereitung finden. Zweitens lässt er sich nach Belieben, ohne die Progression wesentlich zu stören, in eine veränderte Stellung zur physikalischen Geographie bringen oder wohl gar mit derselben verschmelzen, so dass die Geologie nur ein Abschnitt derselben würde und sich nach den übrigen zahlreichen Gegenständen, die zum Theil noch wichtiger sind, bequemte. Wir wollen daher auch nicht zu ängstlich eine grosse Stundenzahl für sie in Anspruch nehmen.

D. Chemie, *in Einem Cursus.*

Dieser kann nicht mit dem mineralogisch-chemischen Cursus zusammenfallen, das wird Jeder ohne meine Erinnerung einsehen. Hier wird die erste Gründung chemischer Kenntnisse gefordert, ohne die in jenem mineralogischen Cursus nichts auszurichten ist. Hier werden zuerst die Elementarstoffe gelehrt, und dann die Verbindungen, welche aus jenen zu Stande kommen; zuerst die unorganischen, die nicht Mineralien sind, und dann die organischen. Grosse gewichtige Disciplinen, die gar nicht einmal vereinigt werden könnten, wenn es hier nicht um den ersten Unterricht zu thun wäre! Experimente dürfen nicht fehlen. Nur würde ich sie, mit Ausnahme der bei der Mineralogie erwähnten Löthrohrversuche, die auch hier nützlich sind, nicht die Schüler selbst machen lassen. Die Jugend hat noch nicht die Ruhe und Umsicht, dass sie sich vor gefahrvollem Misslingen sichern könnte. Wer die Chemie später nicht gebraucht, hat wenig Nutzen von den eignen Versuchen, und wer sie später braucht, macht sie dann besser und gründlicher. Stöchiometrische Formeln geben eine gute Uebung für mathematisch gebildete Schüler ab. Die Anwendung der Chemie auf Künste und Gewerbe wird, wenn sie die Schule verlangt, am besten hier anzuschliessen seyn. Doch

ist Technologie wohl noch zu früh für die Schule! Barentin hat sie für diesen Zweck möglichst nützlich und fasslich bearbeitet (s. Literatur).

Chemie dürfte, wenn sie wirklich von Nutzen seyn sollte, nur auf höhern Classen gelehrt werden, frühestens auf Ober-Tertia, als Vorbereitung für Unter-Secunda — Schödler sagt, nur in den obersten Classen (l. l. p. 21.)[1]. Wie will ich ei-

1) Mitscherlich (in der Vorrede zum *Lehrbuch der Chemie*) will nicht, dass vor dem sechszehnten Jahre Jemand Chemie treibe, denn das Studium derselben werde vor dieser Zeit leicht zur Spielerei, und später ersterbe dann das Interesse für die Wissenschaft. Unter meinen Freunden kenne ich einige, unter ihnen einen berühmten Chemiker, der kurzweg erklärt, Chemie gehöre gar nicht auf die Schule. Das kann man aber nicht zugeben, denn selbst die mehr philologisch gebildeten Schulmänner sehen die Nothwendigkeit des chemischen Unterrichts ein, ja einer der geistreichsten, der zugleich in den Naturwissenschaften nicht fremd ist (Mager VIII. p. 216.) behauptet: „Wie die Sprachen nicht nur ein Wissen, sondern auch ein Können geben, so auch die Chemie: der Lehrling des Chemikers wie der des Sprachlehrers bekommen zugleich etwas zu thun: was bei dem Einen Uebersetzung eines Autors heisst, das heisst dem Andern chemische Analyse." Gewiss der wunderlichste Vergleich, der je gemacht worden ist! Derselbe Mager (*l. l. im achten Jahrgange p.* 202.) kommt noch einmal auf die Chemie zurück, und beweist in einem, zum Theil von Andern (Huber's *Janus v. J.* 1846 und von J. Paul) entlehnten, sehr langen und höchst launigen Vortrage die Vielseitigkeit und Geschmeidigkeit, womit die Chemie überall ihre Fäden in das Leben spinnt, und wie sie als formales Bildungsmittel mit der Mathematik Hand in Hand gehe, als reales aber alle andern übertreffe. Sie heisst die Logik der Frauen, weil diese, die immer geneigt sind, bei logischen Schlüssen statt des Schlusssatzes ihre eigne Meinung zu substituiren, aus der Chemie lernen würden, dass aus bestimmten Prämissen ein bestimmtes Resultat hervorgehen müsse, sie sich also endlich gezwungen fühlen würden, diesen Nexus auch auf ihre Verstandesoperationen zu übertragen. Zu den Auctoritäten für die Vorbereitung der chemischen Bildung auf der Schule können wir auch Liebig, Phöbus und Fresenius (s. Müller) rechnen. Liebig's ganze Schule strebt, die Chemie möglichst zu popularisiren. „Uns erwächst ein neuer Sinn durch die Erwerbung neuer Wahrheiten, durch die genaue Bekanntschaft mit dem Zusammenhange gewisser Erscheinungen" (Liebig l. l.). Phöbus widerspricht sich nicht, wenn er sagt: „Die Chemie fängt erst da an, eine geistreiche und in besonders hohem Masse geistbildende Wissenschaft zu werden, wo das Studium ihrer Gesetze beginnt, und zum Erkennen des Gesetzlichen bei ihr wird man weit schwieriger und später als bei manchem andern naturwissenschaftlichen Studium

nem Kinde Verbindungen klar machen, die in demselben Momente Trennungen zur Folge haben? Wie soll ich seine Fragen nach dem genetischen Vorgange beantworten, da ich mir diesen selbst nicht klar machen kann? Was heisst Verbindung, was *Katalysis?*

Schödler's Erfahrungen laufen ebenfalls darauf hinaus: „Bilden wir auf unsern Gymnasien keine Chemiker, aber geben wir die wissenschaftliche Grundlage, die Kenntniss der wichtigsten Stoffe und Erscheinungen, die Namen und Begriffe, die auch demjenigen, der daran nicht weiter anbaut, wichtige und werthvolle Vorstellungen für's ganze Leben gewähren“ (l. l. p. 21.). „Häusliche Arbeiten sind, nach ihm, zu vermeiden, alles Material werde in der Lehrstunde selbst gegeben und da auch verarbeitet.“

„Die Chemie, sagt ein trefflich gebildeter Fachkenner, zieht den Geist von dem Aeussern in das Innere der Natur, und enthüllt gleichsam die erstorbene Psyche der todten Körperwelt. Der Beobachter steht hier vor einem Lebensprocesse, den er willkürlich einleiten, fördern, hemmen kann, indem er die den Körpern selbst inwohnenden Kräfte in einen gegenseitigen Kampf setzt. Nicht die Form bietet dem Auge den Anhaltpunkt, nicht auch die äusserlich sichtbare Bewegung, sondern der innere Vorgang im Experimente soll erfasst und geistig construirt werden.“ „Ohne deren Erkenntniss ist kein Begreifen weder der todten, noch der lebendigen Natur denkbar; diese an der Chemie gewonnene Kraft und Einsicht vollendet erst im eigentlichen Sinne den Bildungsweg“ (Scheibert l. l. p. 146.).

Die Chemie muss der Mineralogie vorangehen, die Physiologie der Thiere und der Pflanzen erklären helfen, der physikalischen Geographie dienen. Sie ist also allen diesen Disciplinen voraus zu schicken. Sie steht zu ihnen in einem ähnlichen Verhältniss, wie die Physik (s. dort). Sie kann also eben so wenig, wie jene, in Einem Vortrage, und wenn dieser auf drei Semester steigend ausgedehnt würde, abgeschlossen werden. Man würde dadurch immer nur ein ungeheures Aggregat von Kenntnissen, aber kein rechtes Wissen und Können erlangen. Also die Beschränkung auf Ein Semester wird uns nicht durch unsern

befähigt“ (*Naturwissenschaften ad* §. *I.*). Wir begnügen uns ja auch auf der Schule meist mit der Phänomenologie, und sind zufrieden, wenn der Schüler nur eben angeregt wird.

Studienplan auferlegt, sondern durch die Nothwendigkeit der spätern Theilung der chemischen Arbeit. Weit davon entfernt, in ihr eine Zersplitterung zu fürchten, suchen wir darin grade ein Mittel, dem jugendlichen Verstande die Allgemeinheit und Beweglichkeit zu geben, die wir von formalen Bildungselementen verlangen, und auch für das Gedächtniss einen Schatz zu hinterlassen. Ohne dies Vermächtniss, ohne die gleichzeitige Aneignung des Realen würde es ja auch ganz unmöglich seyn, dass der Schüler einen Begriff von den Forderungen erlangte, die das Leben an die Wissenschaften macht: er wird ja regelmässig schon in Secunda gefragt, was er werden will. Grade in dieser Beziehung bildet die Chemie den Brennpunkt, in welchem alle Strahlen der botanischen, zoologischen und mineralogischen Wissenschaften zusammenfliessen; sie wird daher überall Licht verbreiten, wohin wir sie auch bringen, und ohne sie wird überall Finsterniss bleiben!

Wenn nun die Chemie in Einem Cursus auf diese Weise absolvirt werden soll, so wird man ihm wenigstens drei Stunden wöchentlich zugestehen müssen.

E. Physik, *in Einem Cursus.*

Dieser Cursus kann als der gewöhnlichste naturwissenschaftliche auf Schulen betrachtet werden; denn es giebt wohl jetzt kein Gymnasium mehr in Deutschland, auf welchem nicht wenigstens ein Abschnitt der Physik durchgenommen würde. Wahrscheinlich weil Gymnasiallehrer viel leichter in Physik, als in einen andern naturhistorischen Gegenstand sich einarbeiten, und dieser namentlich mit der Mathematik so nahe verwandt ist. Auch kann der Physik die grosse Wichtigkeit für's Leben nicht abgesprochen werden, die sie mit der Chemie theilt. Sie wird dem Schüler leichter verständlich als Chemie, die nicht einmal vorauszugehen braucht; sie kann auch leichter mit Versuchen begleitet werden, die Schüler können sich dabei hübsch im Zeichnen der Apparate üben u. s. f. (Vgl. Heine's *Leitfaden* und Mann *popul. Vorles.* bei Lüben in Nacke III. p. 157.)

Auf Gymnasien, welche anfangen, grössern Werth auf Naturwissenschaften zu legen, begnügt man sich nicht mit Einem Cursus der Physik. Schon auf den untern Classen wird mit den ersten mechanischen Versuchen und den Gesetzen, nach denen die Erfolge beurtheilt werden, angefangen: Lehre von der Wage, vom Hebel, von der Schraube, Walze, von Flaschenzügen, Feuer-

spritzen, Pumpen u. s. f. Dazu können immerhin schon einfache Rechnungen benutzt werden. Bei einem höhern physikalischen Cursus kommen die Imponderabilien an die Reihe. Jedes der vier Agentien hat so viele schwer und leicht verständliche Seiten, dass man Schritt vor Schritt gehen und Alles der Fassungskraft seiner Schüler anpassen kann. Es wird sogar nicht unzweckmässig seyn, einzelne Gegenstände, namentlich aus der Sehlehre, herauszuschneiden und diese in Verbindung mit Akustik in den obersten Classen vorzutragen.

Hier und da werden *Climatologie* und *Meteorologie* noch mit der Physik verbunden, namentlich mit der Lehre von der Wärme. Allerdings lässt es sich bei der Wärme (latente Wärme, Verdunstung, strahlende Wärme u. s. f.) gar nicht vermeiden, auf Anwendungen zu kommen, und diese müssen sogar eifrigst gesucht werden, wenn die Sache den Schülern anziehend werden soll. Wie viel Geschick kann der Lehrer hier wieder zeigen, wenn er die Erfahrungen, die die Schüler schon von Jugend auf selbst machen, zu benutzen weiss, und sie übt, diese selbst auf physikalische Gesetze zurückzuführen. Warum wird es nach Gewittern leicht kalt? Warum nimmt die Kälte ab, wenn es anfängt zu schneien? Warum haben wir in feuchten Thälern mehr Spätfröste, als auf den benachbarten freien und trocknen Höhen? Und warum wird oft die Gefahr Einer Nacht unerwartet dadurch abgewendet, dass der Himmel mit Wolken sich belegt? Allein dadurch erhält man noch keine Climatologie und Meteorologie. Der Anschluss derselben liegt viel natürlicher bei der physikalischen Geographie, wo ich eine festere Basis für diese Wissenschaft habe (s. am Schlusse). Zu viel kann man überdiess nirgends auf Schulen von dieser Disciplin verlangen: sie gehört mehr den Hilfswissenschaften an. Forstmann, Landwirth, Gärtner sind durch ihre Gewerbe und ihre im Freien erlangte Vorbildung erst befähigt, einem solchen Vortrage mit Nutzen zu folgen und ihn anzuwenden. Schüler haben, wenn es über einzelne Beispiele hinausgeht, die man in jeder Strasse und auf jedem Hofe belegen kann, keinen Nutzen davon. So viel von dem Gebrauche, der auf den meisten Gymnasialprogrammen zu finden ist. (Vgl. Lüben in Nacke III. p. 158. S. Lit.)

Jetzt von der Ausdehnung der Physik und der Methodik, der wir in Schriften begegnen. Zuerst, wenn vom Parallelismus im Fortschritt mit der Mathematik die Rede ist, auf Langbein (Pädagogische Revue) zu kommen. Auf seine Idee von Durch-

dringung des Formalen und Realen wurde schon mehrmals hingedeutet. Sie findet hier vor allen Dingen Platz. „Die Physik als Reales, nicht Materiales, hat das Formale noch an sich; freilich nur in andeutender Allgemeinheit, in ungenügender, antithetischer Weise ausgesprochen. Aber was hier gesagt ist, soll dem Schüler zum Bewusstseyn gebracht werden; denn dieser Parallelismus soll das Fundament werden zu der höchsten Einsicht, die durch diesen Unterricht erreichbar ist, nemlich zu der Einsicht in die objective, reale Wahrheit der subjectiven, logischen Constructionen“ (l. l. p. 104.). „Die Fähigkeit, den Operationen des Denkens auch eine reale Wirklichkeit einzuräumen, die nur der Geist hat, der an der Vernunft in dem Realen (das heisst auch geistigen Realen, überhaupt Objectiven) *actu* Geist geworden ist, wie er es vorher nur *potentia* ist, und der es weiss, wie er es geworden ist; das Bewusstseyn darüber, dass die Vernunft im Menschen und die Vernunft in der Natur wesentlich Eins sind: das soll der mathematisch-physikalische Unterricht praktisch geben, indem die abstracten Formeln und Fortschreitungen der Mathematik nachgewiesen werden als verkörpert in den sinnlichen Erscheinungen.“

Heussi, der mit Recht wegen seines trefflichen Lehrbuches (*Experimental-Physik, drei Thle., Berlin* 1840.) berühmt ist, beobachtet ein Verfahren (Mager l. l. VIII. p. 281. u. f.), das, wenn es auch nicht mit der Strenge und in der Extension durchgeführt werden kann, wie er es vorschlägt, doch die Steigerung der Anforderungen, die man an Schüler mit zunehmenden Jahren machen muss, scharf auffasst. Er will drei Curse: die Lehre von den Erscheinungen, von den Gesetzen und von den Gründen. Schon die Anordnung, abstract genommen, ist, wenn der Schüler sie begreift, als Norm für die Auffassung seiner ganzen Naturkenntnisse und der Analyse derselben, zu der er jeden Augenblick bereit seyn muss, wichtig. Aber auch *in concreto* lässt sie sich grade in der Physik am sichersten anwenden: werden doch die Erscheinungen oft genug von Lehrern allein herausgenommen und als Physik hingestellt!

Eine Modification dieses Unterrichts lässt Tellkampf (Mager l. l. VIII. p. 465. f.) eintreten. Er erkennt die Zweckmässigkeit einer Phänomenologie, wie sie Heussi vorschlägt, an, wenn es darauf ankommt, Tertianern Physik vorzutragen. Aber Gesetzentwickelung und Theorie möchte er nicht ganz davon trennen, wohl aber ein tieferes Eingehen darauf vermeiden und

dies für die Folge, also auf einen neuen Vortrag, vorbehalten. Er reducirt also schon die Physik auf zwei Curse. In beiden sollen Abschnitte aus der Bewegungslehre (im ersten Hebel, Wage, im zweiten Fall der Körper), Hydrostatik (im ersten Anleitung, im zweiten weitere Ausführung des specifischen Gewichts u. s. w.), Wärmelehre (im ersten gewöhnliche Thermometer, im zweiten verschiedenartigere, Wärmestrahlung u. s. w.), Electricitätslehre u. s. f. vorkommen (s. p. 471 — 474.). Ich erkenne darin die Möglichkeit der Reduction der Physik auf Einen Cursus, der dann drei Stunden wöchentlich einnehmen mag. Tellkampf bietet zur Herstellung eines solchen, der mir bei meinem die ganze Naturgeschichte heranziehenden Systeme des naturhistorischen Schul-Unterrichts nothwendig scheint, und dann auf Tertia gehalten werden muss, sogar die Hand. Er zeigt nemlich, wie unvollständig der physikalische Unterricht doch immer bleiben müsste, wenn er nicht mit andern Disciplinen, namentlich Chemie, physikalischer Geographie, Geognosie u. s. f., in Verbindung gesetzt würde. Mag also Alles, was nicht in jenem Tertianer-Cursus Platz findet oder noch nicht dahin gehört, später bei der Chemie u. s. f. nachgeholt werden, wobei denn von dem Verf., wie von mir, vorausgesetzt wird, dass alle diese Gegenstände auf der Schule in Einer Hand liegen.

Auch darüber, wie weit die streng mathematische Behandlung für den Schulunterricht der Physik nothwendig oder zulässig sey, spricht derselbe Verf. sehr überzeugend (p. 474.): „Leicht geschieht darin zu viel, und in der Regel lässt sich der Zweck mit einem geringern Grade algebraischer Mittel erreichen. Der Missbrauch dieser Mittel muss aber nothwendig nachtheilig wirken, indem die Beurtheilung der Verhältnisse dadurch allzu sehr der unmittelbaren Vorstellung und Einsicht entrückt wird, abgesehen von nutzlosem Zeitaufwand und sehr zweifelhaftem Erfolge ausgeführter mathematischer Entwickelungen mitten im physikalischen Unterricht. Wo man mathematische Entwickelungen von grösserm Umfange nothwendig findet (z. B. in der Mechanik, Katoptrik, Dioptrik), verlege man sie lieber gradezu in den mathematischen Unterricht, dem dadurch sicher kein Abbruch geschieht. Sollte man doch ohnehin für die Aufgaben dieses Unterrichts weit mehr, als es noch zu geschehen pflegt, physikalische Einkleidungen wählen.“ Die Experimentalphysik stellt Liebig (l. l. p. 21.) sehr hoch: sie soll alle Wahrheiten durch die Sprache der Erscheinungen ausdrücken.

F. Mathematische Geographie und Physik des Himmels.

Beide gehören unleugbar zusammen, mehr als mathematische und politische Geographie. Denn die politische fragt nicht nach Längen- und Breitengraden, nicht nach Polhöhe, Zenith oder Nadir; wohl aber hangen diese Bestimmungen mit der Kenntniss des Himmels zusammen. Sie geben einen Hauptgegenstand des Jugend-Unterrichts ab und werden, je nachdem man sie mehr populär oder mehr wissenschaftlich behandelt, für eine jede Classe der Schule als eine gedeihliche Geistesnahrung angesehen werden können. Ich habe sie sehr hoch hinauf geschoben, weil ich den mathematisch und physikalisch vorbereiteten Boden für den dieser Wissenschaft zuträglichsten halte. Ich sollte mich hier wohl ganz kurz fassen können, da ein berühmter Pädagog, Diesterweg, ein Buch darüber geschrieben hat (s. Literatur). Allein grade dieser Umstand verpflichtet mich, länger bei dieser Disciplin, als bei andern zu verweilen. Ich muss wenigstens den Leser, dem die Schrift unbekannt seyn sollte, in den Stand setzen, sie zu beurtheilen. Leider giebt es wenige Bücher, auf die man sich beim naturwissenschaftlichen Jugend-Unterrichte so berufen kann, wie auf das Diesterweg'sche didactisch und heuristisch-examinatorisch bearbeitete. Es erscheint mir nicht allein als das beste für den gegenwärtigen Zweck, sondern ich habe auch beim Unterrichte im Allgemeinen oft darauf verweisen können. Gewiss passen seine Anweisungen und Sentenzen nirgends besser, als hier:

1) An dieser Geographie finden wir kein subjectives Meinen oder Vermuthen, sondern das gewisseste, objective Wissen.

2) Nirgends kann die Anschaulichkeit weiter getrieben werden, als hier. In sehr vielen Fällen kann der Schüler unmittelbar sehen, und wo er das auch nicht kann, ist der Lehrer im Stande, durch Zeichnungen, Modelle und lebendige Darstellung, die sich an das unmittelbar Gesehene anschliessen, das anderwärts Gesehene ihm zur klarsten Vorstellung zu bringen.

3) Zwei Dinge sind es, die das Gemüth immer mit neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht erfüllen, je öfter und je anhaltender sich der Geist mit ihnen beschäftigt: der gestirnte Himmel über mir, das ethische Gesetz in mir (Kant).

4) Für die Ausbildung des Lehrtalents überhaupt, wie für eine gesunde, das heisst natürliche Betrachtung der Dinge,

hat das methodisch-richtige Studium der mathematischen Geographie und populären Himmelskunde die entschiedensten Vortheile. Der dadurch erzielte negative Gewinn (das heisst, dass der Lehrer das vermeiden lerne, was die Jugend missverstehen und was ihr den Weg zum Verständniss zu andern Dingen für die Folge versperren könnte) ist eben so gross, wie der positive.

5) Die Methode fällt mit der Natur der Entwickelung des menschlichen Geistes und mit der Geschichte der Wissenschaft zusammen. Die Methode ist also die Geschichte der Wissenschaft: subjectiv und objectiv zugleich. „Schiefe Ansichten und verkehrte Methoden hatten uns den Himmel genommen, die rechte erobert uns ihn wieder.“

6) Ganz allgemein ist das Interesse für dieses Wissen. Wo es nicht gefunden wird, ist es verloren gegangen, kann also leicht wieder erweckt werden. Selbst die unglücklichsten Wesen, abgearbeitete Fabrikkinder, freuen sich, noch in späten Abendstunden etwas von Sonne, Mond und Sternen zu hören.

Man verzeihe mir, wenn ich mich hier ausnahmsweise solcher aphoristischen Sätze bediene. Wie könnte ich es besser geben, als der berühmte Pädagog das Was, Wie und Warum, wie er sich an einer Stelle der Vorrede über die Methode ausdrückt?

Ob mit dieser mathematisch-physikalischen Geographie gleich auch die politische zu verbinden oder diese anzuhängen sey, wie wir es gewöhnlich in den Handbüchern finden, darüber werden Ausdehnung dieses Unterrichts, Classe und manche Nebendinge entscheiden. Vor mein Forum gehört eine weitere Beurtheilung nicht.

G. Physikalische Geographie, *in Einem Cursus.*

Ich habe dieser Wissenschaft, der reinen Geographie, wie sie Prange passend nennt, schon so häufig erwähnt, dass man mit gespannter Erwartung an meine Dispositionen gehen wird. Man kann die Forderungen, die an sie zu machen sind, in der That nicht hoch genug spannen, wenn man C. v. Raumer's (l. l. p. 132.) in launiger Verzweiflung gegebene Ankündigung liest: „Es ist, als hätten sich in unsrer Zeit alle Wissenschaften und Künste bei der Geographie ein Rendez-vous zu einem Familienfeste gegeben, weil sie erst jetzt sich ihrer Verwandtschaft bewusst geworden.“ Diese Forderungen werden in der Schule

eigentlich noch mehr gesteigert. Die physikalische Geographie soll eine Encyclopädie aller Naturwissenschaften werden, alles früher in willkürlicher Abgerissenheit Vorgetragene soll hier seine rechte, vom Schöpfer ihm zugedachte Stelle finden. Ja es soll hier noch manches Wissen neu begründet werden. Dies sage ich in Bezug auf Physik und Chemie. Wir mussten diese mit Einem Cursus absolviren, weil wir einzelne Theile derselben, besonders die Anwendungen, in der Mineralogie, Phyto- und Zoophysiologie anzubringen gedachten, und zuletzt noch einmal hier bei dem Schlusssteine des ganzen wissenschaftlichen Baues vorzunehmen wünschten. Gewiss wird nirgends die Gelegenheit günstiger seyn zur Auffassung dieser Wissenschaften unter höhern Gesichtspunkten, zur Ausfüllung früher gebliebener Lücken, als hier, namentlich in der mit Atmosphärologie und Meteorologie vereinten Climatik. Wir verweisen desshalb auf die im zweiten Theile bei der Chemie ausgesprochene Vielseitigkeit, die sich nur für Verstandesreife passt. Wir verweisen auch auf das bei dem geologischen Cursus Gesagte. Wir haben mit diesem letztern zusammen doch mindestens vier bis fünf Stunden wöchentlich zur Verfügung, und können in diesen schon etwas leisten.

Was ich nun noch zur Einleitung zu sagen habe, wird sich hauptsächlich auf den geographischen Umfang beziehen, den meiner Meinung nach dieser Vortrag haben muss, wenn er mit den früheren in Einklang gebracht werden soll. Ich möchte ihn, wenigstens seinen körperlichen Naturproducten nach, nur auf Europa, oder noch lieber nur auf Deutschland angewandt wissen. Nur für dieses, kann man mit Sicherheit behaupten, sind alle Beziehungen so geordnet, wie es der jetzige Stand unsrer Naturwissenschaft möglich macht. Was durchaus von der Natur andrer Länder, deren Kenntniss ja durch den geographischen Unterricht auf den untern Classen hinreichend für's Leben fundirt worden ist, gegeben werden muss, um das Ganze zu verstehen und eine Einsicht in die geologische Entwickelungsgeschichte zu bekommen, wie z. B. das Wesen der aussereuropäischen Vulkane, die Abnahme der Temperatur nach den Polen, das tiefe Zurückziehen der Wärme in das Innere der Erde und die Folgen für das Leben der Jetztwelt und der Vorwelt u. s. f., das Alles muss nur als Beiwerk betrachtet werden. Der Lehrer darf nichts schildern, was er nicht mit leichter Mühe demonstriren kann.

Wer könnte da aber mit seinen Reisen über Deutschland hinausgehen? Wer hat die Mittel, sich in fernen Weltgegenden eigne Anschauung [1]) zu verschaffen und dabei über alle einzelnen Verhältnisse Rechenschaft zu geben, die wir im Vaterlande bedächtig verarbeiten und an deren gründlicher Behandlung der Schüler eben lernt, gründlich seyn, während das, was der Lehrer aus fremden Ueberlieferungen nur anzuführen weiss, wohl zu geistreichen Reflexionen anleitet, aber leicht den Grund zu einer Oberflächlichkeit des ganzen Wesens legt. Im Vaterlande aber lassen sich schon jetzt durch Eisenbahnen verschiedene Gegenden so leicht erreichen, dass sie von ganzen Schulen oder einzelnen Classen besucht werden. Da ist es also ganz Sache der Lehrer, die schönsten Früchte aus solchen Reisen zu ziehen und das wahr zu machen, was Pressler von dem Eindruck der Basalte und Porphyre sagt (p. 52.).

1) Namen, Eigenschaften und Vertheilung der Gewässer. Diesem Punkte widmen schon die gewöhnlichen Geographien viel Aufmerksamkeit, oft mehr als den Schülern lieb ist, wenn sie jedes Flüsschen und Bächlein auswendig wissen sollen. Sie beachten aber vieles Andre nicht, was hierher gehört: Gefälle und Wasserstand der Ströme und Flüsse, Furcht vor dem Versanden derselben, Mündung derselben ins Meer und dadurch erzeugter Ueberfluss oder Mangel an Wasser. Ferner chemische Beschaffenheit der verschiedenen Gewässer (Mineral-, Heil-, incrustirende Quellen), besonders des Meerwassers, dessen Steigen und Fallen, Grund und Boden, Leuchten und sonstige merkwürdige Eigenschaften, auch muthmassliche Entstehung und Epochen desselben (Ost- und Nordsee!).

2) Das Land. Unterscheidung von Ebenen und Gebirgen, Hypsometrie der letztern und manche Verhältnisse der Conformation geben die Geographien und Landkarten. Das ist aber nicht hinreichend. Der physikalische Schulunterricht verlangt vor Allem eine mineralogische Schilderung des Landes: Nachweisung der Bodenverhältnisse in der Ebene, Geognosie des Gebirges (Petro-Geographie). Hier lässt sich erst das lebensvolle

1) Auf diese giebt C. v. Raumer sehr viel. Er sagt, es giebt eine doppelte Symbolik: eine *künstliche* und eine *natürliche*. Die künstliche vergegenwärtigt Urbilder durch Abbilder, die natürliche sieht die Urbilder in den Theilen des Urbildes selbst: *ex ungue leonem* (l. l. p. 127.).

Bild entwerfen, das man in der schulgerechten Geognosie, wo bald diese, bald jene systematische Wendung ableitet, nicht zu erreichen im Stande ist. In der physikalischen Geographie ist, die geognostische Karte in der Hand, das Gebirg schnell aufgebaut, und wie ein Zauber wirkt der einfache Ausspruch: vulcanisch, plutonisch, neptunisch. Wir sind augenblicklich mit unsrer Phantasie auf dem Kampfplatze der Elemente, wie sie zur Zeit der verschiedenen Bildungs-Epochen der Länder auftreten mussten; wir triumphiren über den Sieg, den der Geist davon trägt, der sich in der Vergangenheit spiegelt und der ewig ist.

Die Grenze der Geologie wird sich hier schwer ziehen lassen. Soll man Paläontologie mit hierher ziehen? Ja wohl, wenn man sich mit den allgemeinsten Facten begnügt. Der Lehrer, der Alles in Einer Hand hält, kann dies am besten (s. Mineralogie und Geologie).

Alles Unorganische muss dabei noch einmal kurz die Revue passiren. Wir vergegenwärtigen uns in der Ebene noch einmal kurz die Wirkung der Gewässer auf die Bildung derselben; im Gebirge suchen wir die Quellen der Bäche, Flüsse und Ströme, und ergehen uns in den lieblichen oder grossartigen Erscheinungen der Wasserfälle und Bergseen, die gewissen Formationen eigen sind, andern wieder fehlen.

So sind wir gehörig vorbereitet auf das Auftreten der organischen Natur.

3) Die Pflanzen schmücken das grosse geographische Bild. Wir verfolgen sie in ihrer Eigenthümlichkeit von den Gestaden des Meeres durch den mannigfach gemischten Boden der Ebene, wo sie nach Bodenkraft und Feuchtigkeit mannigfaltig und in lieblicher Unordnung vertheilt sind, bis in das Gebirge hinauf, das wir nun erst, da die Anhaltpunkte nur durch das organische Leben gegeben werden können, nach seinen verschiedenen Regionen kennen lernen. Nützliche und schädliche Pflanzen, Schmuck des Waldes und Feldes, Characteristisches der Regionen auszusuchen, ist eine Aufgabe für die Geschicklichkeit des Lehrers. Druckschriften gewähren hier nur schwache Unterstützung, sind wenigstens schwer für den Gegenstand zu benutzen, und phytographische Atlanten machen nur geringen Eindruck. Nur die Lebendigkeit des Lehrers, der die von ihm selbst gemachten Reisen in Gedanken durchgeht, belebt das Ganze. Unter einem solchen belebenden Einflusse ge-

winnt die Schilderung der Rosstrappe und des Brockens mehr Bildungskraft, als das Gemälde des Chimboraço, welches der Lehrer aus der Lectüre kennt.

Soll die Disciplin einen noch höhern Standpunkt einnehmen und Vertheilung der Gewächse nach Familien und Zonen schildern, so müssen wir bei v. Humboldt und Meyen anfragen.

4) Die Thiere bilden einen eben so wichtigen Bestandtheil des Land- und Wasser-Complexes. Wenn die Pflanzen die Landschaft bunt machen, so beleben die Thiere dieselbe an der Erde, im Wasser und in den Lüften. Wie viele Heerden von Kühen und Schafen jede Provinz hat, interessirt uns weniger, als zu wissen: wie viele Thierarten überhaupt und aus jeder Classe in derselben zu finden sind, wie man sich diese relativen Zahlen wohl erklären könne, ob sie in Beziehung zur Vegetation stehen? Welche Thiere ferner durch allgemeinere oder geringere Verbreitung, durch Nutzen oder Schaden, den sie stiften, hervorragen, welche etwa eingewandert, welche im Laufe der Jahre vermindert oder gar ausgestorben sind und dergleichen mehr. Hier giebt es des Stoffes ausserordentlich viel; wer ihn nur zusammenzufinden und richtig zu vertheilen und dabei immer wieder das schon erlangte Wissen und die lebendige Anschauung des Schülers zu benutzen weiss, wird den Unterricht lehrreich und anziehend machen können.

5) Der Mensch, wenngleich Thier, erhebt sich doch so bedeutend, dass wir ihm seinen besondern Antheil an der Begründung der Physiognomie der Erdoberfläche einräumen. Wir berücksichtigen dabei weniger seine thierischen Triebe, als vielmehr die Schöpfungen seines Geistes: die Umgestaltung der Erdoberfläche durch menschliche Bauwerke giebt von diesem das vollgiltigste Zeugniss: gleichviel ob sie zum Zweck des Erwerbes unternommen worden und tief in die Erde dringen, oder ob sie die Idee des Schönen zur äussern Erscheinung bringen sollen. Auch wenn wir uns nur in dem kleinen Deutschland bewegen, werden wir Gelegenheit genug finden, das mannigfaltige Auftreten des Menschen, wie es uns im Gebirge erfreut oder am Meere überrascht, zum Gegenstande anziehender Schilderungen zu machen.

6) Die Krankheiten, welche den Menschen und Thieren in manchen Gegenden eigen sind — Vergiftungen in Hüttendistricten, Lungenschwindsucht in trocknen, staubigen, Rheumatis-

men, Gicht, Wechselfieber in feuchten Gegenden, anticholerische Wirkung der See und des Gebirges und dergleichen.

7) Die Witterung, auch wohl das Clima mit Rücksicht auf grössere, durch geographische Lage veränderte Strecken genannt, ein Product der mannigfaltigsten Wirkungen von Luft, Wasser, Boden und selbst Vegetation, darf nicht bei der naturhistorischen Schilderung einer Gegend vergessen werden. Wir bekommen dadurch ein treues Bild der mannigfaltigen Einflüsse, welche jene auf Menschen, Thiere und Pflanzen äussern, wie sie also zum Theil auf sich selbst zurückwirken.

Die Witterung giebt also erst der Natur den characteristischen Stempel, dessen Gepräge wir in allen frühern Betrachtungen schon vorfanden. Sie lässt sich nicht so ganz isolirt betrachten, wie die Körper, die sie erzeugen hilft, oder mit denen sie in Wechselwirkung tritt. Sie muss, besonders bei der Theorie der Winde, weiter ausholen, und die Lehre von Isothermen u. s. f. auf weite Entfernung erörtern. Von der Witterung kann man sich nur einen Begriff machen, wenn man verschiedene Länder, verschiedene Zonen, Küsten- und Binnengegenden, verschiedene Regionen der Gebirge, höherer sowohl, wie niedrigerer mit einander vergleicht, sowohl was die Beurtheilung derselben nach Baro-, Thermo-, Hygrometern und andern Instrumenten betrifft, als auch ganz besonders nach ihrer Wirkung auf die lebende Natur.

Das sind nur Vorschläge, die vielleicht sogar manches Bedenken erregen werden bei den Lehrern: man könnte über Mangel an geeigneten Büchern, über die Schwierigkeit, die einzelnen Materialien mühsam aus vielen Büchern zusammenzusuchen, klagen u. s. f. [1]). Diese Mühe darf aber nicht abschrecken. Sie be-

1) Dies Geschäft wird immer leichter und leichter, seitdem die Naturforscher ihre Aufgabe mehr und mehr erkannt haben, die einzelne Wissenschaft mit andern in Verbindung zu setzen. So z. B. hat sich Wimmer nicht begnügt, seine Flora zu einem Phytometer für alle Oertlichkeiten zu machen, sondern er hat in der neuen Ausgabe sogar Göppert's umfangreiche Forschungen benutzt, auch in Schlesiens vorweltliche Flora zu excursiren. Der Zoologie ist es zwar noch nicht geglückt, solche Fortschritte zu machen; jedoch liesse sich schon manches Hübsche zusammenstellen, wenn wir vaterländische Reisen durchsuchen, das in systematischen Werken zerstreut Vorkommende (z. B. das in Leunis auf Hannover sich Beziehende) sammeln, und die Faunen, wenn sie auch nur Namen liefern, studiren. Muster sind in letzterer Beziehung Faber, Schinz, Schäfer,

lohnt ja auch reichlich, denn es giebt wohl nichts Angenehmeres und Nützlicheres, als sich auf diese Weise in unsern Wohnsitzen zu orientiren. Das Bedürfniss ist auch längst gefühlt, es erscheinen Bücher und Karten in diesem Sinn gearbeitet. Meinicke hat schon von den untersten Classen an auf Erreichung dieses hohen Zweckes hingearbeitet, indem er in seinem *Leitfaden,* der für Quinta und Quarta gebraucht werden kann, den ersten topographischen Grund legt, und dann in seinem für die übrigen Classen geschriebenen *Lehrbuche* zu der Characteristik der Erdflächen, „der Plastik des Erdbodens", wie Prange sich ausdrückt, fortschreitet, die er zunächst nach äussern Umrissen, dann aber auch schon nach ihrer Zusammensetzung und nach ihren Wirkungen auf das organische Leben schildert. Boll hat zuerst an einem kleinen, aber durch seine Küstenlage interessanten Erdstriche (Mecklenburg) versucht, wie man das vaterländische Interesse in diesem Unterrichte verfolgen könne, und, wie mir scheint, auf eine nachahmenswerthe Weise: für ganz Deutschland würde aber auch eine solche Arbeit viel grössere Schwierigkeit machen. Zu sehr ins Specielle dürfte man dabei auch nicht gehen und nicht etwa lange Verzeichnisse von Thier- und Pflanzennamen, die noch dazu zum Theil fast unbekannt wären, geben, wie es C. v. Raumer (l. l. p. 132.) an einem sonst berühmten Werke tadelt.

Seitdem Vogel durch zierliche Randzeichnungen seinen Schulatlas schmückte, und Andre, wie Völter, ihm mit climatographischen, sehr instructiven Bildern folgten, Ziemann die Idee einer ganzen Bildergeographie aussprach, seitdem hat diese demonstrative Methode viel Beifall gefunden, auf niedern Classen allenfalls mit Recht. Auf Prima dürfte das Herumzeigen aber zu viel Zeit kosten. Ein geschickter Lehrer wird sich Allen mit Einem Blicke an der Tafel durch Umrisse verständlich machen können, wenn es auf Formen ankommt (s. p. 64.).

So weit die drei Reiche, in sofern sie Aufgaben für den eigentlichen naturhistorischen Unterricht bilden, wie ich mich im

v. Homeyer, Hornschuch und Schilling, Gloger, Brehm, und ganz neuerlich Böck (Beiträge zur Ornithologie im *Bericht über seine Privatschule* vom Jahre 1849); für Erforschung der vaterländischen geognostischen Verhältnisse der norddeutschen Ebene: Boll, Girard, Gumprecht, v. Hagenow, Klöden, L. v. Buch, Brückner, G. Rose, Beyrich u. A., nicht zu gedenken älterer trefflicher Schriftsteller!

Eingange (p. 23. f.) ausdrückte. Es giebt nemlich noch eine Aufgabe, die zwar nur eine uneigentlich naturhistorische genannt werden kann, die aber sehr häufig in die engste Beziehung zu unsern Fächern tritt. Ich meine

H. Die Zeichenkunst.

Ihre Ausübung ist unerlasslich [1]). Das wissen die Pädagogen, und sie bringen sie auch in der kleinsten Schule auf den Lectionsplan. Hier fehlt es aber wieder an der rechten Auffassung des Wie. Ganz gewöhnlich betrachtet man die Zeichenstunde nur als eine die Hand und das Augenmass übende. Sie nimmt desshalb nur eine sehr untergeordnete Stelle ein, und nicht selten stehen ihr Lehrer vor, die nicht richtig deutsch sprechen, denen man nur ein Gnadenbrod zu ertheilen sich mildthätig bewogen fühlt. Dann ist aber an die Beantwortung jener Frage Wie? nicht zu denken, ja die allgemeine Disciplin erhält dadurch den empfindlichsten Stoss, und es heisst von der Schule, wie von den Sitten . . . *plus deficit, quam proficit.*

Der Zeichenlehrer muss eben so gebildet und eben so streng seyn, wie jeder andre Lehrer, und der Unterricht muss eben so sehr auf Ausbildung der Geisteskräfte gerichtet seyn, wie jeder andre Unterricht; er muss sogar in gewisser Hinsicht noch weiter gehen: er muss die Phantasie des Schülers auf angemessene Weise zu entwickeln suchen, ihm liegt dies ganz besonders ob.

Ich meine also, man soll sich nicht damit begnügen, dass der Schüler grade und parallele Striche machen und das Blei führen lernt, was allerdings zum Anfange unerlasslich

1) C. v. Raumer (l. l. p. 137.) nennt das Landschaftszeichnen, im Gegensatz gegen das prosaische Kartenzeichnen, ein poetisches, das keinem Schüler fehlen sollte. Er bedauert, es nicht zu können, und beschreibt, wie er sich auf Reisen helfen müsse, um die Eindrücke beschreibend zu fixiren. Er führt in einem „Wissenschaft und Kunst" überschriebenen Artikel (l. l. p. 152.) weitläufig aus, wie Naturforscher und Künstler Einen Ausgangspunkt haben, und aus einem Knaben, der Liebe zu den Blumen hätte, könnte ebensowohl ein Botaniker, als ein Blumenmaler hervorgehen. Manche Künste bedürfen auch der Wissenschaft durchaus: der Architekt muss Mechanik verstehen, der Maler Perspective, Anatomie, Farbenchemie u. s. f. Die Wissenschaft will vorzugsweise Wahrheit, die Kunst Schönheit. Aus Werner's Schule gingen wissenschaftliche Werke, zugleich aber Novalis' Bergmannslieder hervor.

ist, dass er ferner Baumschlag zu copiren und hübsche Vorlegeblätter wiederzugeben weiss, was auch für gewisse Zeit gestattet werden kann — das Alles ist nicht viel mehr, als ein Abschreiben, im Gegentheil, der Schüler kann beim Abzeichnen noch mehr in ein dumpfes Hinbrüten versinken, als beim Abschreiben, und den Lehrer noch eher dadurch betrügen lernen, dass er da den Zirkel anwendet, wo das Augenmass geübt werden soll. Der Schüler soll beim Zeichenunterricht denken, er soll also nach der Natur zeichnen. Man sieht sehr bald ein, was für den formalen Unterricht dadurch erreicht wird. Vor allen Dingen werden die durch den Gesichtssinn vermittelten Vorstellungen geübt, und zwar in noch höherer Potenz, als dies durch Naturbeobachtung gewöhnlich möglich wird. Wenn ich in einem Gebüsche Dornstrauch und Brombeerstrauch neben einander sehe, so genügt ein mehrmaliges Hinmerken, um die Eigenschaften beider zu erfassen, und nun in einer naturhistorischen Beschreibung den Habitus auszudrücken, ganz abgesehen von Diagnose und Beschreibung eines blühenden und fruchttragenden Zweiges. Will ich aber beide zeichnen, so muss ich schon vielmal hinmerken, ehe ich nur die ersten Linien entwerfen kann. Und wie oft muss dies Hinsehen wiederholt werden, bis ich den Character beider Sträucher in vollendeter Zeichnung herausbringe. Und wie oft wird dieser trotzdem missglücken, indem ich bald dies bald jenes übersehe, oder diese und jene Nebensache zur Hauptsache mache, z. B. die für Diagnostik so wichtige Blattform vergebens auszudrücken versuche u. s. f. Nehmen wir ein andres, noch schwierigeres Beispiel: das Zeichnen der Wellen auf dem bewegten Meere oder am Mühlenrade. Wir sitzen stundenlang und schauen dem schönen Schauspiele zu. Es kommt plötzlich Jemand und fordert uns auf, das wandelbare Bild zu fixiren. Nun erst erkennen wir, dass wir eigentlich noch gar nichts gesehen haben, vielleicht weil wir den übrigen Sinnen an der Beobachtung zu sehr Theil zu nehmen vergönnten. Jetzt erst fangen wir ganz an zu sehen: wir zergliedern die ganze Erscheinung, trennen in Gedanken Welle von Welle, verfolgen die Form einer jeden einzelnen, und setzen dann die dadurch erworbenen Linien mit einander in Verbindung. Dann erst geht es an die Zergliederung der einzelnen Welle, indem wir den local überstürzenden schäumenden Theil von dem noch dunklern trennen, die zahllosen Wasserstränge zu fixiren trachten, an welchen der heranrollende Wasserberg sich hebt u. s. f.

Wird dies das erste Mal auch noch steif, zu hart, so ist doch das ganze Anschauungsvermögen so geübt, dass es jene Fehler erkennt und nun auch auf Verbesserung derselben wirken kann. Die Hand schämt sich, hinter dem Verstande zurückzubleiben, und so bilden sich beide, im edlen Wettstreite mit einander.

Ich gedenke gar nicht der mannigfachen, einer andern Classe von Auffassungs- und Einreihungs-Operationen angehörenden Fälle, in welchen die bunt sich durchkreuzenden Linien der Mauern und Dächer einer Strasse oder eines Dorfes nach den Gesetzen der Perspective zu einem verständlichen und kunstgerechten Bilde geordnet werden sollen. Bei ihnen könnte man einwenden, dass es die Fassungskraft eines jüngern Schülers überstiege, das Vorn und Hinten, das Nah und Fern zu verstehen und auszudrücken. Ich will darüber nicht entscheiden, wie früh man damit anfangen soll. Jedenfalls gehört die Uebung aber auch für die Schule, die ja den Anfang machen kann mit dem Zeichnen von Körpern, die auf dem Tische stehen (Peter Schmid's vortreffliche Methode [1]). Jene zuerst genannten Uebungen an Vegetationsgruppen, an Wasser und dergleichen werden aber voranzuschicken seyn, sie könnten sogar autodidactisch erlernt werden, während bei der Auffassung von Bauwerken ein Lehrer unumgänglich nöthig ist, wenigstens im Stande ist, den Schüler in ungleich kürzerer Zeit zum Ziele zu führen!

Man wende nicht ein, dass es an geeigneten Lehrern fehle. Die giebt es genug, wenn man sie nur zu gewinnen versteht. Man entgegne nicht, dass das Zeichnen im Freien sich nicht mit der Schul-Disciplin verträgt. Eben so gut, wie botanische Excursionen gemacht werden, können auch Zeichen-Excursionen unternommen werden. Die Schüler werden sich zu diesen noch lieber verstehen, und der Lehrer wird, wenn er die eine Abtheilung die Vegetation studiren lässt, bei der andern die Anwendung des Fadenkreuzes für das architectonische Zeichnen demonstriren können. Ich stehe dafür, dass das Anziehende des Gegenstandes in freier Luft, deren die armen Jungen nie sehr überflüssig theilhaftig werden, die beste Wirkung thut, und dass draussen viel weniger Disciplinarvergehen vorkommen werden, als in der Stube.

Durch Naturzeichnen würden alle die Zwecke am vollständigsten, leichtesten und angenehmsten erreicht werden, welche

1) Vgl. Francke *method. Anleitung für den Unterricht im Zeichnen Th. 2. Berl.* 1835. *p.* 133. *f.*

C. v. Raumer für so wichtig hält: Erholung, die grade auf den untersten Classen am nöthigsten ist (p. 145.), Empfangen der Gesammteindrücke der Natur (p. 159.) und Stärken und Erquicken des Auges, das fast nur zum Lesen und Schreiben abgerichtet ist (p. 165.). Das Zeichnen nach Vorlegeblättern ist aber nicht viel anders, als ein Lesen und Abschreiben.

Dritte Untersuchung: *über Vertheilung der Schüler, Lehrer und Lehrgegenstände auf die Classen, allgemeine Methodik und Bücher-Apparat.*

Erstens die Schülerzahl in den naturhistorischen Classen. Es ist ganz unmöglich, dass der Unterricht mit Vortheil ertheilt werden kann, wenn die Schulclassen so überfüllt sind, wie gewöhnlich. Mehr als zwanzig Schüler kann der Lehrer unmöglich mit einem Male übersehen. Wenn diese Lichtung der Classen schon auf einem ganz andern Felde, — ich meine z. B. der Erlernung des Lesens nach Jacotot's Methode, wie der Lehrer Seltzsam in *Schles. Vaterl. Cult. J.* 1847. *p.* 403. zeigt — unumgänglich nöthig ist, wie sollte der naturhistorische Unterricht in einer überfüllten Classe gedeihen, „wo oft so schneidend verschiedene, ja einander entgegengesetzte Schüler sitzen" (C. v. Raumer l. l. p. 164.). Der Lehrer muss einen jeden so viel, wie möglich, einzeln üben, ihn Zergliederungen unter seinen Augen machen lassen, und die Einwürfe und Fragen der zuhörenden beachten. Nirgends giebt es mehr Interpellationen, als in der naturgeschichtlichen Stunde, denn die Schüler erfahren so Manches ausser den Lehrstunden und suchen es in diesen anzubringen; wenn dies dann auch manchmal am unrechten Orte geschieht, so darf man die Wissbegierigen doch nicht ganz zurückweisen. Wie oft mag schon der Unterricht an der Ueberfüllung der Classen gescheitert seyn! Man sieht es der ganzen Methode, die in gewissen Schulen gebraucht wird, an, sie sey darauf berechnet: dass, anstatt die Schüler denken und selbst finden sollen, ihre Hände mit Dictiren beschäftigt werden. Anstatt dass man bei ihnen durch unmittelbare Anschauung Lust zur Sache erwecken soll, bringt man durch Dictate, die meist noch dazu das Ding von hinten angreifen, Widerwillen dagegen hervor.

Ein ganz erlaubtes Mittel, die Classen zu lichten, ist, die nicht zu diesen passenden Schüler zu entfernen, entweder in Sprach- oder andre Stunden, wohin sie vielleicht besser passen, oder in

blosse Spazierstunden. Als Strafe müsste das nicht angesehen werden. Sollten diejenigen, bei denen später ein Sinn für die Natur erwacht, es dennoch für Strafe ansehen, so kann man ja diese wieder aufnehmen. Sie werden dann die Fleissigsten seyn. Strafen dürfte man überhaupt nie durch Ueberladen mit Arbeiten, sondern durch Entbinden von denselben: ein Schüler, der eine hübsche Excursion oder sonst eine ergötzliche Arbeit nicht mitmachen darf, empfindet das weit härter, als wenn er zum Sammeln von so und so viel Pflanzen, oder zum dreimaligen Abschreiben einer Arbeit gezwungen wird. Auch Rossmässler verspricht sich den Nutzen von der Naturgeschichte, dass sie die Schüler zu schnellerem Vorrücken mit anspornt (Reichb. u. Richt. p. 170.).

Zweitens: die Auswahl der Lehrobjecte für die Schule und die Vertheilung derselben auf die verschiedenen Classen. Nach meiner Meinung sind in dieser Beziehung meistens zwei Fehler begangen worden, wie schon vorhin angedeutet wurde (p. 23.). Die Lehrer haben sich gewisse Lieblingsgegenstände ausgesucht und andre dafür ganz vernachlässigt. Und dann hat man ganze, grosse Disciplinen zusammengeworfen, anstatt sie zweckmässig zu trennen und auf verschiedene Classen zu vertheilen. Darüber kann wohl kein Streit seyn, dass alle drei Reiche am Unterricht betheiligt werden müssen (s. p. 22. 24.). Viel schwerer wird es seyn, sich darüber zu einigen: ob Botanik, Zoologie und Mineralogie als drei Disciplinen, oder, wenn man die Geognosie davon trennt, als vier getrennt werden müssen, oder ob man die Trennung so weit treiben muss, wie ich es bei meinen sechzehn Cursen vorgeschlagen habe. Mag auch der eine oder andre nach andern Ansichten gestrichen, und durch einen andern ersetzt werden [1]): das kann ich gewiss vertheidigen, dass man z. B. Systematik in der Botanik nicht mit der Diagnostik zusammen leh-

1) Eine ganz eigenthümliche Ansicht hat C. v. Raumer (l. l. p. 147.). „So treibe man in einer bestimmten Classe ein Jahr lang vierstündig Naturkunde, in einer folgenden, in welcher die Naturkunde wegfiele, ein Jahr lang vierstündig Geographie u. s. f.“ Raumer meint, die Schüler betrachteten diese Gegenstände, wenn ihnen wöchentlich nur zwei Stunden gegönnt würden, als Nebenfächer, und sie achteten sie desshalb nicht. Mir scheint die Ansicht nicht stichhaltig, auch ist sie zu wenig durch den berühmten Auctor ausgeführt.

ren darf, sondern dass die letztere vorangehen muss. Ich nenne jenes Zusammenfassen ganzer Reiche eben eine Fehlerhaftigkeit in der Hodegetik. Ehe man nicht so viel Zeit gewinnt, die vorgeschlagenen Trennungen ins Leben zu rufen, wird man keine durchweg günstigen Ergebnisse erzielen (s. p. 24. 28. u. A.).

Uebrigens fehlt es auch auf manchen Gymnasien gar nicht an Zeit für die Naturgeschichte und Naturlehre. Sie wird aber zersplittert, wenn ich mich so ausdrücken darf, dadurch, dass man die Lieblingsgegenstände doppelt und dreifach wiederholt, z. B. Physik auf Unter-Tertia, und abermals auf Unter-Secunda, und noch zum dritten Male auf Prima. Heussi verlangt einen drei- bis vierjährigen Cursus in der Physik für die verschiedenen Classen (Mager l. l. VIII. 283.). Ich habe (p. 23. 56.) allerdings die Vielseitigkeit dieser wichtigen Wissenschaft selbst hervorgehoben, und wäre auch mit Heussi und Wimmer (l. l. p. 7.) ganz einverstanden damit, dass sie auf verschiedenen Classen nach der steigenden Fassungskraft der Schüler entweder ganz, oder in einzelnen Theilen wiederholt werden könnte. Ich tadle nur, dass andre Wissenschaften dagegen ganz vernachlässigt werden, die ihr doch weder in der Brauchbarkeit als Bildungselement, noch in der Nützlichkeit für etwa später zu erwählende Fächer nachstehen (s. auch die Ansicht Wimmer's, p. 26.).

Mögen auch auf der Schule nur *„Aphorismen aus der Physik"* erlernt werden (Heussi), wer würde das tadeln, wenn der Mineralog, der Chemiker u. A. behaupten, ihre Wissenschaften nehmen die Physik nur zu Hilfe? Ich habe im Jahre 1820 selbst bei Erman ein Colleg auf der Universität gehört, das er ganz bescheiden titulirte: „Aphorismen aus der Physik".

Kurz es muss mehr Uebereinstimmung in den Lectionsplan gebracht werden, wenn nicht die Mühe ganz verloren gehen soll [1]). Eine Botanik nützt zu gar nichts, in welcher der Lehrer z. B. alle Theile derselben (Terminologie, System-

1) Der Plan, welchen ich verfolgte, hat auch noch das Gute: Jedes Semester hat sein besonderes, von einem andern unabhängiges Pensum. Und doch sind die verschiedenen Pensa Einer Classe, selbst die vier auf Prima, so verwandt, wenigstens was die Fasslichkeit betrifft, dass es ziemlich gleich ist, welches man zuerst vornimmt. Es entsteht also nicht der von Mager (l. l. IX. p. 7.) gerügte Uebelstand, dass der Lehrer den „weiter zu führenden und zu steigernden Gegenstand" zwischen die „vier Schülerschichten von ungleicher Stärke" durchführen muss.

kunde, Anatomie und Physiologie und Familien-Characteristik, vielleicht noch gar etwas über Anwendung der Pflanzen in Künsten und Gewerben) in Einem Semester vorträgt. Damit würde auch Wimmer's Hodegetik nicht in Einklang zu bringen seyn, obgleich er alle drei Reiche in Einer Classe zugleich betrachten will (s. p. 26. f.). Ich habe meine Curse früher so weit erläutert nach Umfang, Werth und Fasslichkeit, dass ich mich hier der ferneren Erörterungen wohl enthalten kann. Nur will ich sie hier noch einmal nach dem Principe der Classenvertheilung kurz durchnehmen. Doch sehe man diese nur als einen Vorschlag an; ich räume gern ein, dass in dem Früher oder Später Abänderungen zweckmässig getroffen werden können.

Unter-Quarta im Sommer:	terminologisch-descriptive Botanik.
„ „ „ Winter:	oryktognostisch- und geognostisch-descriptive Mineralogie.
Ober-Quarta im Sommer:	Entomologie.
„ „ „ Winter:	Säugethiere, Amphibien und Fische.
Unter-Tertia im Sommer:	Krebse, Spinnen, Ringwürmer und niedere Thiere.
„ „ „ Winter:	Ornithologie.
Ober-Tertia im Sommer:	Physik.
„ „ „ Winter:	Chemie.
Unter-Secunda im Sommer:	systematische Botanik.
„ „ „ Winter:	anatomisch-physiologische Zoologie.
Ober-Secunda im Sommer:	anatomisch-physiologische Botanik.
„ „ „ Winter:	chemisch-diagnostische Mineralogie.
Prima 1. Cursus im Sommer:	mathematische Geographie und Physik des Himmels.
„ 1. „ „ Winter:	physicalische Geographie.
„ 2. „ „ Sommer:	crystallographisch-descriptive Mineralogie.
„ 2. „ „ Winter:	Geologie,

zwei bis vier Stunden wöchentlich.

In dieser Zeit können die vorgeschlagenen Pensa sehr bequem absolvirt werden. Die Zeit muss in der Schule geschafft werden. Dass sie erübrigt werden kann, sieht man am Kölnischen Gymnasio (s. p. 26., Note).

Das Zeichnen geht durch alle Classen. Excursionen werden mit allen Classen gemacht, anfänglich um alles Vorkommende promiscue zu sammeln und anzusprechen, später, und besonders in den Realschulen, mit Berücksichtigung einzelner bestimmter

Aufgaben, die wo möglich das bürgerliche Leben berühren (Bodenkunde, Verarbeitung von Pflanzen, Mineralien, Gift- und Arzneigewächse u. s. w.) (s. p. 22. 79.).

Und nun noch ein wichtiges Wort in Angelegenheit der Vertheilung der Lehrobjecte auf Zeit. Soll die alte Einrichtung bestehen bleiben, so wird meines Erachtens auch durch die vorgeschlagene Dismembrirung, die indessen die allein heilbringende seyn würde, nicht der beabsichtigte Zweck: gehörige Vorbereitung für die Fachschulen (s. dritte Frage) erreicht werden. Die Menge der Lehrgegenstände ist zu gross und zu verschiedenartig, das alte Erziehungselement zu wichtig und namentlich gegen Ende des Schulcursus so stark hervortretend, dass Vieles von den exacten Wissenschaften, was in den unteren Classen erlernt wird, wieder verloren geht. Ich weiss dies aus Erfahrung an mir selbst und vielen Freunden, die von Kindheit an für die Naturwissenschaften begeistert waren. Man wird daher nicht eher zum Ziele kommen, bis man nicht eigne Schulen errichtet, die den Uebergang von den Gymnasien zu den Fachschulen vermitteln. Eigne, besonders für diesen Zweck bestimmte Lehrer, sind eine Grundbedingung. In diesem Punkte scheint man in einigen schweizerischen Cantonsschulen, wo für einzelne Fächer an mehreren Anstalten nur Ein Lehrer gehalten wird, schon auf diesen Weg gekommen zu seyn (Mager l. l. p. 212.).

Der Nutzen, den diese Einrichtung gewähren würde, liegt auf der Hand. Die jungen Leute, welche nur für Einen Zweck versammelt wären, würden die Wichtigkeit desselben vollständiger begreifen und achten. Sie lernten nur das, was sie unmittelbar darauf gebrauchten und unmöglich wieder vergessen könnten. Alle Apparate und Sammlungen, welche für den Unterricht nöthig sind, befinden sich in Einem Gebäude, alle Lehrer, welche dabei beschäftigt sind, können sich auf die zweckmässigste Weise besprechen, und ihre Freistunden durch alle diese Vortheile der Vereinigung für ihre Ausbildung und die Förderung ihrer Fächer mehr benutzen, als auf Gymnasien, wo die Unterrichtsmittel alle oder grösstentheils sehr kläglich bestellt sind.

Für die Einrichtung solcher Uebergangsschulen, die natürlich hier nur ganz oberflächlich besprochen werden kann, will ich nur Folgendes zu bedenken geben. Die Schüler werden, wenn die hierher gehörenden Objecte auf den Gymnasien ganz oder grösstentheils wegfallen, wenigstens ein Jahr früher auf

diesem fertig, verlieren also später nichts an der Universitätszeit. Sie treten durchschnittlich mit dem siebzehnten oder achtzehnten Jahre, während der beginnenden Blüthe ihrer Verstandeskräfte, in die naturwissenschaftliche Schule, die entweder in ihrem Orte, oder in einer benachbarten Stadt, am besten auf dem Lande sich befindet — es brauchten nicht so viele naturwissenschaftliche Schulen wie Gymnasien im Lande zu seyn, denn es würden nicht alle Gymnasiasten hierher gehen. Diejenigen, welche keinen Beruf für diese Gegenstände fühlten, könnten von der Schule direct zur Universität gehen, oder in die erwählten Lebensverhältnisse eintreten. Die Classen würden also nicht zu stark überfüllt seyn.

Kosten würden durch solche Einrichtungen nicht viel mehr entstehen, als bei den Gymnasien. Und wenn die Kosten auch beträchtlich wüchsen, so würden sie sich reichlich verinteressiren: wir erzögen eine tüchtige Generation von Lehrern, und begünstigten durch Anstellung derselben einen Stand, der sich bisher immer noch zu sehr gedrückt fühlte; wir erzögen tüchtige Schüler, die künftig als Aerzte, Pharmazeuten, Forstmänner u. s. f. ihre Stellen ganz ausfüllen würden. Wie jämmerlich ist es doch in der That namentlich mit den meisten Aerzten bestellt, welche zum Spotte der Apotheker keine officinelle Pflanze ordentlich kennen, kein Rezept verschreiben, an welchem man nicht die mangelhafte chemische Bildung sogleich herausfühlte!

Ich brauche hier nicht auf Realschulen einzugehen, die an denselben Mängeln, wie die Gymnasien laboriren. Die polytechnischen Schulen [1]) könnten eine Abhilfe bewirken, da sie auf den Unterricht der Naturwissenschaften im ganzen Umfange eingerichtet sind. Allein ihrer giebt es lange nicht genug in Deutschland, um das angegebene Bedürfniss zu befriedigen. Und dann lässt sich aus der Art der Vorbildung — gänzlicher Mangel der Kenntniss alter Sprachen, wenig Geschichte und übermässig viel Mathematik — und der Vereinigung so verschiedenartiger gewerblicher Ansprüche nicht erwarten, dass der Geist wahrer Naturforschung hier Befriedigung finden werde. Die Mittelschulen aber sollen und müssen diesen wecken. Darin liegt eben das Bildungsmittel. Wo er nicht wohnt, wird auch der rechte Sinn für die praktische Anwendung der Naturwissenschaften nicht einkehren (s. Pressler l. l. III. p. 163. f.).

Sollen denn aber die Gymnasien von allem Unterrichte der

1) Vgl. Nördlinger's Vorschlag auf p. 99. in der Note 1. zu p. 98.

Art ganz entblösst da stehen? Gewiss nicht! Sie sollen es nur aufgeben, den Theil der realen Bildung zu erzielen, den die Fachschulen gebrauchen, und den sie doch immer zu erstreben suchten, wenn sie auch nur von formaler Bildung sprachen. Sie sollen und müssen den Sinn für den Gegenstand zu wecken und die Sinne dafür zu bilden suchen. Sie müssen die Naturgeschichte schon als eine heilsame, die Abwechslung fördernde Diät (Richter) behalten. Für jedes Gymnasium wird Ein Lehrer, vielleicht gar in der Person des Zeichenlehrers, recht gut diese Sorge übernehmen können. Er wird eigentlich nur im Freien zu thun haben, ich will gar nicht einmal sagen, auf Excursionen, sondern nur auf Spaziergängen. Er wird genug erreichen, wenn er den Schülern zeigt, dass man auf einem Spaziergange sich vergnügen kann, ohne Bier zu trinken und ohne Tabak zu rauchen. Das braucht dennoch nicht in Tändeln und Spielen auszuarten, was Wimmer so scharf tadelt (l. l. p. 8.). Er sagt, die sich entwickelnden Fähigkeiten müssen in einer erfolgreichen Thätigkeit erhalten werden. Es ist auch genug, wenn auf den untersten Classen die Freude an der Natur erweckt wird. Auf den oberen bedarf es dann eines Lehrers gar nicht mehr. Es wird nicht mehr vorkommen, dass man eine alte Inschrift interessanter, als einen schönen Baum findet!

Drittens: Methode für Schüler und Lehrer. Die Methode, deren sich der Lehrer bedient, ist natürlich von der grössten Wichtigkeit, und ich musste schon an vielen Stellen dieselbe berühren, namentlich sehr speciell bei der zweiten Untersuchung der zweiten Frage (p. 23. f.). Eben so habe ich im zweiten Theile noch einmal darauf zurückkommen müssen, z. B. vor dem Schlusse des ersten Abschnittes die grosse mnemotechnische Note u. s. f. Die Methode lässt sich zwar nicht ganz von Andern erlernen, sondern muss aus der Erfahrung erworben werden. Auch ist der Glaube an eine allein seligmachende Methode eine Thorheit (Stoy *Schule und Leben* p. 17.). Denn in der Mineralogie z. B. ziehen wir eine chemische Methode vor, in der organischen Natur nicht; in der Botanik lässt sich die heuristische Methode leicht, in der Zoologie schwer befolgen; auch fasst der eine Schüler so, der andre anders auf (C. v. Raumer l. l. p. 167.) u. s. f. [1]). Allein es giebt doch gewisse Sätze,

1) Zuweilen hat die geringste Veränderung in der Methode die günstigsten Folgen für die Schüler. C. v. Raumer hatte geglaubt, er werde

die ein jeder Lehrer in Anwendung bringen muss, er mag sich daneben dieser oder jener andern kleinern Vortheile bedienen. Das beweist Heussi (Mager VIII. 282.) sehr bündig. Die wichtigsten, welche auf Botanik, Zoologie und Mineralogie so gut, wie auf Geographie und Astronomie passen, haben schon berühmte Schulmänner, Diesterweg (*Mathem. Geographie, Vorwort zur ersten und zweiten Aufl.*), Mager, Lüben, C. v. Raumer u. A. hervorgehoben. Ich habe daher hier nur zu sammeln und nachzutragen.

1) Man befestige den Schüler zuerst in der Kenntniss der Umgegend seines Wohnortes. So empfängt er in aller Unschuld den einfachen Gesammteindruck der Gegend; den Eindruck verkümmere ihm kein künstelnder Lehrer. Dann schreitet der Lehrling von leidender Hingebung zu einer thätigen Scheidung jenes Eindrucks in seine lebendigen Elemente fort. Das grosse einfache Bild zerfällt in unzählige kleine (C. v. Raumer l. l. p 152.).

2) Die Erscheinungen, welche mit blossem Auge wahrnehmbar sind, haben den Vorzug vor denen, welche mit Instrumenten erkannt werden. Ganz ohne Loupe und Mikroskop wird es aber auch beim Jugendunterrichte nicht abgehen. Man sträube sich nicht zu sehr dagegen. Die Loupe ist sehr wohlfeil, und der Gebrauch derselben sehr einfach. Sie kann daher schon früh in Anwendung gebracht werden, und der Schüler wird, weit entfernt, dadurch von der Naturgeschichte abgeschreckt zu werden, vielmehr zu ihren Wundern hingezogen werden. Gute zusammengesetzte Mikroskope sind leider immer noch zu theuer, als dass sie von den meisten Schülern angeschafft werden könnten. Der Lehrer wird aber oft unter denselben demonstriren müssen (s. im zweiten Theile am Schlusse des ersten Abschnittes).

3) Die Erscheinungen, welche durch (mathematische) Induction, das heisst durch Schluss von einigen Fällen auf alle, ver-

seinen Schülern das Kartenzeichnen und die Geographie spielend beibringen, wenn er sie beim Spazierengehen damit beschäftige. Aber — die Spazierlust war plötzlich verschwunden. Er musste es anders anfangen. Er gab ihnen in der Schulstunde den Plan von Erlangen. Sie suchten mit Eifer ihre Strassen und ihre Häuser. Nun gab er ihnen den Plan der Umgegend, und auch da spazierten sie mit Vergnügen, und wer einen Weg oder Steg nicht kannte, eilte hinaus, ihn kennen zu lernen. In der Schule liessen sie sich's gefallen, aber das Spazierengehen sollte der Schulzwang nicht beherrschen (p. 130.).

standen werden können, haben den Vorrang vor denen, welche mathematischer Begründung bedürfen (Diesterweg).

4) Die erwiesene Wahrheit hat den Rang vor der blossen Vermuthung. Leider müssen wir aber immer noch oft genug zu Hypothesen unsre Zuflucht nehmen. Sie sind ja, wie Wimmer (l. l. p. 13.) hübsch bemerkt, auch als wissenschaftliche Resultate anzusehen, da sie selbst in ihrer Negativität einen wissenschaftlichen Standpunkt bezeichnen. Sonst würden ja alle Hypothesen gleichen Werth haben. Man hüte sich aber, sie zu früh zu geben, und vermeide diejenigen, welche mit irgend einer Erfahrung, die Kinder selbst zu machen Gelegenheit haben, in scheinbarem oder wirklichem Widerspruche stehen. Der Lehrer soll sich weder selbst von Dogmen abhängig machen, noch seine Schüler. Was man ihnen vorträgt, muss man ihnen auch aus der Natur auf möglichst einfachem Wege nachweisen können. (S. die Methode im zweiten Theile ersten Abschnitts, bei der philosophischen Behandlung der Naturwissenschaften.) Dazu setze ich hier noch den Ausspruch des Philosophen El. Fries (p. 25.): „Für den Anfänger eine streng wissenschaftliche Form, oder einen philosophischen Anstrich zu geben, ist, am gelindesten ausgedrückt, eine Lächerlichkeit; man erinnere sich, dass das Wesen der Wissenschaft ist, concret zu entstehen, und dass sie, so weit sie nicht auf eigner Erfahrung ruht, bloss ein Vorurtheil in des Wortes eigentlichster Bedeutung ist.“

5) Die praktisch-wichtigen Erscheinungen haben den Rang vor den rein-wissenschaftlichen. In jedem Gebiete werden sich dergleichen praktische Beziehungen leicht auffinden lassen. Für den Lehrer ist es das erste und wichtigste Geschäft, in welchem er sich jedoch erst nach jahrelangem Forschen vervollkommnet, solche Fälle in hinreichender Menge kennen zu lernen. Er suche sie eifrig in den naturhistorischen Schriften, welche Bezug auf Land- und Forstwirthschaft, Medicin, Gärtnerei u. s. f. nehmen. Das Princip der Nützlichkeit braucht ja doch nicht obenangestellt zu werden, wie Wimmer (l. l. p. 10.) bemerkt (s. auch Note zu p. 17.). Mager würde mir den Satz nicht bestreiten, obgleich er sehr gegen den Utilitarismus der Techniker eifert. Denn der Schüler kann durch die Beobachtung der Erscheinungen an Schierling, Stechapfel, Zeitlose, Kellerhals u. s. f. „dieselbe Kenntniss weniger allgemeinen Gesetze“ erlangen, wie durch die Beobachtung der Tulpe, des Caprifoliums u. s. w. (*Pädagog.*

Rev. VIII. 198.). Der Lehrer, welcher überhaupt nicht schulmässig (erziehend) zu unterrichten versteht, sondern nur wissenschaftlich (fachmässig) — wie Mager sagt — wird in keinerlei Materie zurecht kommen [1]).

6) Das Vaterland mit seinen mannigfaltigen Naturkörpern verdient den Vorzug vor dem Auslande, Wimmer legt darauf, eben so wie Lüben, grosses Gewicht (l. l. p. 8.). Ganz kann auf Schulen freilich das Ausland nicht verdrängt werden. Es muss aber so viel wie möglich in den Hintergrund treten. Es darf das System, den Fremdlingen zu Liebe, nicht zu sehr verwickelt werden, und die letztern müssen in den Beschreibungen viel weniger ausführlich behandelt werden, als die vaterländischen Gegenstände. Man wird mir wahrscheinlich entgegnen, dass diese Rücksicht wohl auf die angewandten Naturwissenschaften passe, aber nicht auf Schul-Disciplinen, da diese erziehen, und nicht fachmässig bilden sollen, da namentlich der Phantasie durch Anschauung der grössten Wunder der Natur Nahrung geschafft werden müsse. Wenigstens nehme ich dies daraus ab, dass in den Heften der Schüler, die ich kenne, z. B. die Naturgeschichte des Löwen eben so ausführlich und noch umständlicher gegeben ist, als die des Fuchses. Ich wüsste aber nicht, warum der Löwe mehr Interesse erwecken sollte, als der Fuchs. Im Gegentheil, wir sind im Stande, den letztern viel treffender und anziehender zu schildern, als den erstern, weil wir ihm oft im Walde und Felde begegnen und manche seiner Eigenthümlichkeiten selbst beobachten können.

Es ist wirklich eine schwierige Aufgabe für die Methode,

1) Das häufig gebrauchte, aber oft wenig überdachte Wörtchen „praktisch“ kann in doppeltem Sinne genommen werden: einmal will man damit andeuten, dass man sich aus der unermesslichen Menge von Naturgegenständen gewisse auf die ökonomische, salutarische oder finanzielle Lage des Menschen sich beziehende zum Studium erwählt. Ein andres Mal denkt man beim πράττειν an die durch Sinneserregung vermittelte Reflexion, bei welcher alle Spekulation erst *ex post* hinzutreten darf. Wir empfehlen hier in beiderlei Sinne praktisch zu seyn, d. h. immer in der Natur selbst an ausgewählten Beispielen mit offenen Augen und Ohren zu studiren. Das ist die praktische Naturbeschäftigung, welche nach Phöbus (s. einen ganzen Paragraphen) dem Arzt als Menschen so grossen Gewinn gewährt. — Oft flüchten sich aber auch Menschen hinter das Wörtchen „praktisch“, wenn sie ihr nicht rationelles Handeln bemänteln wollen.

das rechte Mass zu finden, und die *exotica* nicht ganz zu vernachlässigen. Denn es würde eine Lücke in dem Wissen des gebildeten Menschen entstehen, wenn er auf der Schule gar nichts davon hörte. So viel steht aber fest, dass die vaterländische Natur eben so viel Gelegenheit zur formalen Bildung darbietet, wie die fremde, und dass sie zugleich den Vortheil einer materialen damit vereinigt. Dem Schüler, der sich schon seinen künftigen Beruf vorgezeichnet hat, wird dies nicht gleichgiltig seyn. Im Ganzen gebe ich dabei Folgendes zu bedenken. Bei den Mineralien ist kaum an einen Unterschied von Fremdem und Heimischem zu denken, denn die wichtigsten und interessantesten Mineralien sind über die ganze Erde verbreitet: zwischen Gold- und Silbererzen von Mexico und denen von Deutschland, den Edelsteinen der Iser-Wiese und denen des Orients ist kein Unterschied. America liefert uns jetzt vieles hübsche Neue, aber es ist nicht abzusehen, wie dies für den Schulunterricht wichtig werden könnte. In den Gebirgsarten herrscht noch viel mehr Einförmigkeit, wenn wir von den durch seltne vulcanische Ereignisse bedingten Formen absehen. Also nur Thiere und Pflanzen kämen hier zur Sprache. Durch diese beiden Reiche werden uns die warmen und heissen Zonen zum Zauberlande. Doch steht das eine Reich wieder viel höher, als das andre, und verdient da, wo von Belebung der Phantasie die Rede ist, wo die Lust zum Reisen angeregt und der Geist unternehmend gemacht werden soll, den Vorzug. Schon das, was der Reisende nur flüchtig in der Thierwelt berührt, bringt uns des grossartigen Lebens und Webens viel. Weniger ist das bei der Pflanzenwelt der Fall. Nur das, was der Mensch sich unterthänig gemacht und angebaut hat, lässt sich gründlich überblicken. Von dem unermesslichen übrigen Heere können wir nur das Bunte der Blüthen, die Form und die Höhe, und allenfalls noch die Gruppirung flüchtig anführen. Doch was hilft all das Vorschreiben, wenn der Lehrer nicht Kenntniss und Lust hat, sich das Passende auszusuchen und es in anmuthiger Form seinen Schülern zu überliefern. Seine Persönlichkeit ist die beste Methode [1]). Er muss unermüdlich

1) Ein solcher Lehrer wird auch von selbst wissen, was und wie er zu lehren hat, und für ihn Instructionen schaffen, „*Schulwissenschaften*", das hiesse Eulen tragen nach Athen (vgl. Dilthey p. 10.). Die Herstellung einer aus der Bestimmung vieler Wähler hervorgegangenen Ordnung giebt Mager (p. 214.) auf. Seiner, sonst so berühmten, geistreichen und vieles Treff-

seyn, immer noch selbst zu lernen aus Büchern und in der Natur. Er muss besonders an Ausarbeitung von Monographien gründlich zu lernen suchen, und in der Auffindung und Begründung neuer Species, sey es unter den Pflanzen oder unter den noch so vieles Geheimnissvolle bergenden Insecten, sich eine Praxis in der Systematik zu verschaffen streben. Phöbus (ad §. 1.) giebt auf das dadurch erlangte Selbstvertrauen sehr viel, und nennt diese Art des Studiums ein formales Bildungsmittel. Der Lehrer muss ferner eifrig sammeln. Nichts weckt die Lust am Ganzen und an einzelnen Gegenständen so sehr, wie das Besitzen. Dinge, die man platterdings nicht behält, man mag Erkenntnissvermögen und Willenskraft aufbieten, diese werden in einem Au-

liche enthaltenden Schrift sieht man es aber bald an, dass sie nicht überall mit Benutzung der nöthigen naturwissenschaftlichen Erfahrungen in concreto verfasst ist, wesshalb der Verf. bald hier, bald da anstösst. Denn einmal macht er den *Utilitarismus* auf Schulen lächerlich (p. 198.), und dann wieder ist es ihm plausibel (p. 216.), „wenn Gelehrte gestehen, dass der Schulunterricht, den sie genossen, ihnen für ihr Fach nicht weniger genützt habe, als der akademische Fachunterricht". Er setzt sogar hinzu: „Dies müsste Regel werden"! (Das meine ich auch.) Nachher geht er noch weiter zu behaupten, „man müsse auf der Schule schon wissen, welche Berufe es gäbe". Ganz recht. Wie soll aber ein Schüler davon eine Einsicht erlangen ohne Utilitarismus, und ohne dass der Lehrer selbst es ordentlich und gründlich weiss?!

Ich nehme hier Gelegenheit weitere Consequenzen zu ziehen. Der Lehrer wird nur ein lebendiges und treues Bild von Fächern und den dazu nöthigen Studien entwerfen können — natürlich ist hier nur von naturhistorischen die Rede —, wenn er selbst wenigstens ein solches Fach erlernt hat. Ich darf daher wohl behaupten, zu Lehrern eignen sich Leute am besten, die Medizin studirt haben, in der eben berührten Beziehung mehr, als die in Seminarien gebildeten — C. v. Raumer empfiehlt letztere (l. l. p. 143.), und auch Mager ist ihnen nicht abgeneigt. Die Wissenschaftlichkeit, die zum Unterrichten nöthig ist, wird ihnen Niemand abstreiten, der die Namen der Naturforscher und Lehrer, welche die ärztliche Laufbahn betraten, kennt. Die schönste Zeit ihres Lebens, die besten Kräfte waren der Lösung der Aufgabe gewidmet: alle geistigen und körperlichen Anstrengungen auf die Erreichung Eines unverrückten und nicht durch metaphysische Spekulationen zu bekrittelnden Zieles zu richten: Erkenntniss des Menschen! Freilich haben diese wenig Zeit, im *Hierozoikon* von Bochart und im *Hierobotanikon* zu studiren (Mager p. 218.). Ihr ἱερὸν ist die Natur selbst. Eine „Ansicht der sittlichen Welt" wird sich auch wohl auf diesem Wege erreichen lassen.

genblick befestigt, wenn der Besitz eines lange gewünschten Naturals die Lust an demselben auf's Höchste steigert. Von den Abwegen, zu denen es führen kann, s. den vierten Abschnitt des zweiten Theils. Die Schüler müssen das wissen, denn ihr eigner Eifer und ihre Achtung vor dem Lehrer wird eher dadurch vermehrt, als vermindert. Ein solcher Lehrer wird auch Vergnügen am Unterrichte finden, und das ist wieder etwas, was Lust und Begeisterung erweckt. Der Lehrer wird ferner, wenn er so für sein Fach lebt, sein ganzes Wissen bei sich tragen und möglichst wenig seine Hefte benutzen, in denen natürlich gar nichts stehen darf, was er nicht selbst vollkommen verstanden und, wo möglich, selbst gesehen hat. Dies Wissen wird also nicht in reinem Gedächtnisskram bestehen, sondern vom Verstande verarbeitet seyn. Er braucht also die Schüler gar nicht vor dem Auswendiglernen zu warnen: sie nehmen es aus seinem Beispiele ab, dass es ein angenehmeres und bleibenderes Gut ist, wenn man dasselbe auf dem Wege der Beobachtung und der Ueberlegung gesammelt hat. Der Lehrer darf aber dennoch nie unpräparirt in die Stunde kommen. Sein eigner Vortheil verlangt, dass er sich vorbereite: er wird den Vortrag mit grösserer Lust halten, wenn er ihn nach allen Seiten überblickt, und er wird, wenn er vielleicht kurz vorher eine neue Entdeckung gemacht oder ein neues Buch gelesen hat, an dem Vorbringen des Neuen eben so viele Freude haben, wie ein Politiker, der eben neue Zeitungen gelesen hat.

Die Schüler sollen für den Unterricht eingenommen, gewonnen und erwärmt werden, sagt ein Lehrer (in einer in der Literatur citirten Abhandlung der Schles. vaterl. Cult. p. 398.) sehr richtig. Derselbe giebt auch sehr treffend das Bild eines schlechten, pedantischen, nicht begeisterten Lehrers, spricht von den traurigen Folgen einseitiger Befolgung alter Regeln, der Wirkung schlechter Strafen u. s. f. Der kurze, aber inhaltschwere Aufsatz ist sehr zu empfehlen! — Auch noch in andrer Hinsicht kann der Lehrer ein unpassendes Benehmen zeigen. Mancher glaubt, er dürfe sich gegen den Schüler nichts vergeben, er müsse Alles besser wissen. Dabei kann er aber sehr in Verlegenheit kommen, denn die gewandtern Schüler der obern Classen könnten sich wohl auf Etwas gelegt haben, was dem Lehrer, weil er keine Gelegenheit zum Sammeln fand, fremd blieb, z. B. Oologie. Verheimlicht der Lehrer seine Unwissenheit, so macht er die Sache nur schlimmer: der Schüler deucht sich nun erst

recht etwas zu seyn, und der Lehrer wird heimlich verlacht. Gesteht er aber offen, dass nicht Jeder Alles wissen könne, so wird der Schüler das leicht einsehen, und bedenken, dass es ihm dereinst eben so gehen könne; er wird sich der nothwendigen Bescheidenheit befleissigen, wenn er bemerkt, dass auch seine Eltern nicht die Bildung besitzen, die ihm selbst zu erlangen verstattet ist.

Eine grosse und wichtige Besprechung über Qualification, Bildung, Prüfung der Lehrer fand in Dresden Statt (s. Geinitz, Köchly, Reichenbach, Richter, Reichenb. u. Richt. l. l. p. 110—113.). Wir kommen noch einmal auf den Gegenstand zurück im dritten Theile §. 1., wo von der Nothwendigkeit der Rede ist, die Lehrer in den Naturwissenschaften zu prüfen.

Viertens: die Vertheilung der verschiedenen Lehrobjecte an die Lehrer. Wir beschlossen vorhin die Forderungen an die Methode des Unterrichts mit den Forderungen an die Persönlichkeit, den Takt und Eifer der Lehrer. Jetzt mag der Umfang der wissenschaftlichen Aufgabe der letztern folgen. Die Zeiten sind wohl vorüber, dass man irgend einen Lehrer der Sprachen, trotz seines Widerstrebens, heranzog, und ihm das Fach der Naturgeschichte mit übertrug, in welchem sie nur ein abstractes Wissen benutzen konnten, und höchstens nach getrockneten Exemplaren oder Abbildungen zu lehren verstanden, zu denen sie sich einige Namen eingelernt hatten, „wenn sie auch mit einigen Anekdoten über jene ausgeschmückt wurden“ (Fries). Da kann man, fügt Fries hinzu, eben so gut das Samstags-Magazin ankaufen und die Lehrer der Naturgeschichte entlassen (p. 25.). Die Ansicht von Mager, in dessen Worten p. 197. und 212. mir ein Widerspruch zu liegen scheint, werden wenige Naturforscher theilen. Sie hatten auch ihr Gutes, denn diesen Zeiten verdankt man die Erfahrung, dass auf diesem Wege gewiss nichts Günstiges zu erreichen sey. In jeder Anstalt, wo man nur irgend Ernst macht mit unsern Wissenschaften, stehen denselben besondre Lehrer vor. Nur Eine Vereinigung lässt sich billigen, das ist die der Mathematik mit den verwandten Naturwissenschaften: Physik, Crystallographie, und allenfalls noch Chemie. Elias Fries (l. l. p. 24. Note) verlangt sie ausdrücklich [1]). Die descriptive Mineralo-

1) Ich sehe, dass er in seinem Vorwort (p. VII. und VIII.) seine Ansicht auch weiter ausführt. „Es kann (diesem Uebelstande) leicht abgeholfen werden, ohne dass es nöthig wäre, die Anzahl der Lehrer bei den Gym-

gie, so weit sie nicht Crystallographie ist, ganz besonders Geognosie, müssen davon eben so, wie Botanik und Zoologie abgezweigt werden (Helbig, Köchly, Reichenbach, Richter, Sachse, Seebeck in Reichb. u. Richt. p. 138.). Für diese muss wenigstens Ein Lehrer seyn, und unbedenklich müssen zwei angestellt werden, wenn man der Anatomie und Physiologie der Pflanzen grosse Aufmerksamkeit schenken will. Botanik und Zoologie reichen sich zu oft die Hand, als dass man der gegenseitigen Kenntnisse entbehren könnte. Auch Geognosie lässt sich nicht gut von diesen trennen. Sie bildet den Kern der Bodenkunde, und ohne Bodenkunde lässt sich keine wissenschaftliche Botanik denken. Wenn auch noch allenfalls in der Stube sich eine Grenze finden, und hier das dem Zoologen fehlende Botanische sich aus Büchern beschaffen lässt: so würde beim Vortrage einer physicalischen Geographie oder auf Excur-

nasien zu vermehren, wenn die unorganische Naturlehre, so weit sie ein Gegenstand für den Elementarunterricht werden kann, mit den Lectionen in der Mathematik verbunden würde, von welcher sie untrennbar ist — der biologische Theil wieder mit der Philosophie.“ (Mit der allgemeinen Geschichte ist sie gewiss in ihrer Methode näher verwandt, und wir kennen ein glückliches Beispiel von ihrer Vereinigung bei demselben Lehrer, allein wir hegen doch Zweifel gegen ihre Vereinigung überall.) „Der Philosophie kommt hauptsächlich die Logik (die ganze Construction der Naturgeschichte ist davon die meist praktische Anwendung) und empirische Psychologie zu, welche schon eine biologische Disciplin ist. Keine von diesen beiden Wissenschaften kann auf einer Elementar-Unterrichtsanstalt zu der Höhe getrieben werden, dass nicht derselbe Lehrer, in sofern er übrigens dazu geschickt ist, nicht ganz wohl zugleich mit der Naturgeschichte fertig werden könnte. Wir für unsern Theil sind vollkommen überzeugt, dass diese Vereinigung für beide Lehrgegenstände vortheilhaft seyn würde, wie das Beispiel von Aristoteles zeigt. Wir haben es immer beklagt, dass man diese beiden Disciplinen als einander feindliche betrachten konnte. Dass die mathematische Reihe und die philosophische für sich betrachtet dies seyn müssen, geben wir zu — aber die biologischen Wissenschaften sind grade das versöhnende Vereinigungsband zwischen beiden — und alle Versöhnung, sey sie in diesem höchsten Begriff, oder dem tiefsten, ist uns lieb.“ Die Naturwissenschaften sind in ältern Zeiten ein wesentlich integrirender Theil der Philosophie gewesen, und wurden wirklich als solche vorgetragen — auch in Elementar-Unterrichtsanstalten (es hat selbst eine *Physica* gegeben, welche im Jahre 1600 auf Schulen vorgetragen, und in welcher auch die Naturgeschichte zeitgemäss behandelt wurde), bis sie einen mehr historischen Character erhielten und davon getrennt wurden (l. l. p. 6. Note).

sionen der Mangel des Einen oder Andern sich sehr hart rächen. Man denke sich, es werden Insecten gesammelt. Die nächsten und unabweisbaren Fragen sind: Wie heissen die Futterpflanzen, auf denen sie leben? wie unterscheiden sich die Theile, in und an welchen sie fressen? können sie, ohne dass der Tod der Pflanze erfolgt, zerstört werden, oder nicht? hat der Boden darauf einen Einfluss, und welchen? kennt man Vegetationsgesetze, aus denen sich die Zeit der Entwicklung des Insects herleiten lässt? haben jene Insecten Feinde unter den übrigen Thieren, und welche?

Das kommt übrigens nicht bloss auf den Excursionen vor, sondern auch in der Classe beim Unterricht in der Botanik; wenn Pflanzen ausgetheilt werden, fehlt es fast nie an Interpellationen: hier kriecht eine Blattlaus schwerfällig über den Stengel, dort tappt eine Larve von *Syrphus* auf dem Blatte unsicher umher, oder sonst irgend ein kleines Thier ist unfreiwillig mit in die Stube versetzt. Da muss der Lehrer eine kurze Erörterung geben. Der Schüler vergisst diese gewiss nie.

Ich darf diese Fragen nicht auf alle Thiere und Pflanzen ausdehnen, z. B. was sind das für Polypen, die ich aus diesem Tümpel herausfische? leidet dies Thier an Entozoen, und an welchen? wie viele Arten von Schnecken und Muscheln mögen um diesen Teich lagern? Solche Gegenstände treten natürlich gegen jene zuerst genannten ins zweite Glied. Wenigstens wird der Lehrer, wenn dergleichen vorkommen, sie nicht so sehr ins Einzelne zu verfolgen nöthig haben (s. unter Nr. 4. des methodisch-richtigen Studiums). Die allgemeinen Kenntnisse, um eine interessante und lehrreiche Unterhaltung auch daran anzuknüpfen, werden dem Wissbegierigen nicht fehlen.

Dairn liegt eben ein wesentlicher und wichtiger Unterschied in den Functionen beider Lehrer: der für die organische Natur bestellte muss, abgesehen von seinen vielfach wechselnden häuslichen Beschäftigungen, anstrengende Excursionen machen, desto mehr, je mehr er seinen Schülern Lust machen und ihnen bleibende und für's bürgerliche Leben nützliche Kenntnisse verschaffen will. Der mit den physicalischen und crystallographischen Wissenschaften bestellte Mathematiker braucht das nicht. Er hat dafür mit den Schwierigkeiten einer Wissenschaft zu kämpfen, die das logische Denken im höchsten Grade in Anspruch nimmt, und die schwierigsten und verwickeltsten Probleme aufstellt, zu deren Lösung eine auf die Dauer auch nicht angenehme Ruhe gehört,

einer Wissenschaft, die, indem sie auf die Entwicklung der Schüler einwirken soll, bei Ausübung verschiedener Methoden Mühen auf Mühen häuft (s. Pressler l. l. p. 337.). Man vergleiche sich also, und der Eine glaube nicht, dass er mehr Lasten als der Andre zu tragen habe, mehr Opfer bringen müsse. Der ächte Geist der Wissenschaft wird einer solchen Dünkelhaftigkeit genug entgegen arbeiten. Der ächte Wissenschaftsmann wird sich nur beklagen, dass er nicht genug für sein Fach thun könne.

Der Zeichenlehrer muss auf den Schulen, wie sie jetzt da sind, natürlich ganz für sich bestehen, wenn er nicht etwa, wie ich p. 77. vorschlug, nach einem Plane Naturgeschichte mit übernehmen soll. Ich habe nur zu bemerken, dass auch seine Thätigkeit ein grosses Feld findet und dass man ihm nicht etwa noch andre Stunden, als die seines Berufes, aufbürden müsse. Will der Zeichenlehrer im ganzen grossen Umfange wirken, so muss er selbst allerlei naturhistorische Kenntnisse besitzen: Anatomie verstehen, um Stellungen von Thieren und Menschen zu verstehen, Pflanzen kennen, um den Character der Vegetation ausdrücken zu können, Felsen auch nach ihren geognostischen Characteren studiren, um nicht Sand- und Kalksteinen den Ausdruck der Granite oder Porphyre zu geben u. s. f.[1]).

Man hat, dass ich endlich auch noch dies erwähne, den Lehrern vorgeworfen, sie isoliren sich auf den verschiedenen Anstalten zu sehr, man hat gesagt, es müsste das ganze Unterrichtswesen eines Staates oder aller Ein Ganzes bilden, einem gegliederten Organismus gleichen, dessen Einheit nicht gestört würde, trotz der Menge einzelner Glieder. Es wäre recht schön, wenn sich dies erreichen liesse. Es gehört aber gewiss zu den *piis desideriis*. Es ist schon die Verständigung aller Lehrer Einer Stadt nicht durchzuführen, viel weniger die Ansicht vieler zu vereinigen. Man begnüge sich daher damit, dass sich die Lehrer Einer Anstalt verständigen oder doch wenigstens ein und derselbe Lehrer sich mit sich selbst verständigt. Mancher meiner Leser wird im ersten Augenblicke lächeln ob der Selbstverständigung, aber bei reiflicherer Ueberlegung wird er finden, wie sehr diese Warnung am rechten Orte ist. Ein Lehrer, welcher mehrere Unterrichtsgegenstände vereinigt, also z. B. die

1) Lüben's Bericht über neue Zeichenmethode erhalte ich erst jetzt. S. desshalb Literatur.

neun bis zehn organischen, welche ich proponirte, muss gewaltig aufpassen, wenn Alles gehörig in einander passen, nichts fehlen und nichts unnütz wiederholt werden soll. Lässt sich dann noch erreichen, dass die Collegen für Physik und Chemie überall die Grenzen respectiren, wo sie mit der Botanik, Zoologie und descriptiven Mineralogie zusammentreffen, so ist Alles geschehen, was man verlangen kann. Mögen die Lehrer einer andern Anstalt es anders machen — das schadet nicht: mag die Methode verschieden seyn, der Stoff bleibt ja überall derselbe.

Fünftens. Hier findet sich denn auch recht passend der Anschluss an die nächste dritte Frage. Vorher wäre aber noch zu untersuchen: ob nicht die Verständigung der Lehrer unter einander in verschiedenen Gegenden durch Bücher zu erzielen wäre, die alle gebrauchten. „Die Gleichförmigkeit des Unterrichts, sagt Purkinje (l. l. p. 95.), wäre zunächst zu erreichen durch gleiche Lehrbücher im ganzen Lande, die unter Auctorität des Staates von einer eignen Commission redigirt und von Zeit zu Zeit erneuert würden.“ Purkinje setzt noch hinzu: „wenigstens für niedere Lehranstalten“. Und in diesem Sinn würde ich mich ganz seinem Verlangen anschliessen. Wenigstens hat die Erfahrung schon hinreichend entschieden auf dem negativen Wege: wie viel Schaden dem Unterricht schon gebracht worden ist durch schlechte oder unpassend ausgewählte Bücher [1]). Das fühlt jeder Lehrer gewiss bis zu den höchsten Bildungsstufen hinauf, und jeder fleissige wird gestrebt haben, sich durch Anlegung eigner Hefte von jenem Uebelstande loszumachen.

Wie? wird man sagen, wir haben ja aber schon so viele vortreffliche Bücher in allen naturwissenschaftlichen Disciplinen! Ja, dann sind sie aber immer nur für einen gewissen beschränkten Zweck, z. B. für die erste Elementarbildung, oder für den höhern Unterricht auf Universitäten, oder nur für ein einziges Fach oder dergleichen vortrefflich. Oder der Verfasser hat wohl gar nur eine einseitige Richtung, die ihm für die Erweiterung seiner Wissenschaft wichtig erscheinen mochte, verfolgt. Alle diese Specialzwecke müsste ein solches Volksbuch vermeiden. Um einer Einseitigkeit der Art zu begegnen, müsste, wie Purkinje sagt, eine eigne Commission bestehen, möchte sie auch Kosten verursachen. In ihr müssten Wissenschafts- und Fachmänner sit-

1) Welche Gefahren stereotype Lehrbücher bringen, darüber vergl. Dilthey p. 25.

zen, damit die Vorschläge der erstern durch die letztern geleitet würden. Form und Materie eines Volksbuches müssten Hand in Hand gehen und einander durchdringen. Der erste Grundsatz, von welchem man dabei ausgehen müsste, wäre eine zweckmässige Vertheilung des Stoffes, der, so viel mir gewiss ist, ganz von dem bis jetzt in Handbüchern gebräuchlichen Gange absehen müsste. So, oder ähnlich, wie ich die Unterrichtsgegenstände für die Gymnasial-Classen geschieden habe, müssten sie auch in einem Volksbuche geschieden werden. Die ersten Lehrgänge beabsichtigen nur Anschauung und Uebung im Beschreiben. Lüben hat schon in seinem ersten Cursus den Gedanken sehr gut entwickelt. Er würde nur etwas weiter auszuführen und hier und da noch zu modificiren seyn. Die Zahl der Arten dürfte nicht zu beschränkt seyn. Das könnte man dem Lehrer schon überlassen, diejenigen Naturalien, welche ihm am wichtigsten erscheinen, auszusuchen, nur dürfte Keinem, der in diesem ersten Unterricht die wichtigsten Arznei-, Gift-, land- und forstwissenschaftlichen Gewächse zu berücksichtigen wünschte, in diesem Buche etwas fehlen. Was System und Methode betrifft, so müssten in diesen ersten Lehrgängen schon die Keime der künftigen höhern Entwicklung liegen; aber eben, weil sie nur Keime seyn sollen, müssen sie sehr vorsichtig behandelt werden. Was von Linnéschen Gattungen irgend zu benutzen wäre, dürfte nicht zerstückelt werden. Bei höhern Lehrgängen wird es dann, wenn es überhaupt nöthig werden sollte, leichter seyn, in dieser Beziehung zu augiren, als zu reduciren.

Die Bearbeitung der folgenden Lehrgänge, von der Entomologie an, würde bedeutend schwieriger werden. Man würde in Botanik und Mineralogie auf die ersten Lehrgänge zurück verweisen, in den andern Disciplinen aber schon mehr mit einander verbinden können. Die Entomologie trifft den Schüler schon vorgeschritten und mehr entwickelt (s. auch p. 44.), noch mehr ist das mit den folgenden Disciplinen der Fall. Hier könnten also Terminologie, Systematik und Biologie schon im Vereine vorgetragen werden. Diesen Verein aber zweckmässig zu bewirken, würde eben grosse Ueberlegung kosten: alle Theile des Unterrichts müssten im Gleichgewicht stehen, besonders dürfte das Leben und Weben der Wesen nicht zurückstehen, denn daraus würde sich meist ihre Bedeutung für den Menschen schon ergeben, die indessen doch noch besonders sorgfältig hervorgehoben werden müsste. Beschreibungen, Namen und Systeme

sind nur Mittel zum Zweck: der Zweck selbst eine der ganzen Natur der Wesen angepasste Behandlung derselben von Seiten des Menschen. Diese müsste in einem Volksbuche überall mit Leichtigkeit herausgefunden werden können, damit der Lehrer das, was er für ein etwa dereinst ins Leben tretendes cyklisches Lehrsystem Purkinje's (s. Liter.) auswählen möchte, leicht finden könnte. Mit Rücksicht darauf würde der praktische Theil des Buches, wenn ich ihn so nennen darf, sogar gradatim einzurichten seyn. In dem Leben der Nagethiere müsste z. B. Leben und Eigenthümlichkeit, die sie jedem Hause, Garten und Felde wichtig machen, vorangehen. Dann würden ihre Eingriffe auf den Forst folgen, und endlich auch die Wichtigkeit zu berühren seyn, die sie für Medizin haben. Wo es irgend ginge, müsste, damit durch zu häufige Wiederholung im Speciellen nicht ein erschwerender Umfang des Buches erwüchse, so viel wie möglich im Allgemeinen abgemacht werden. In der Mineralogie (namentlich dem chemisch-diagnostischen Theile) liesse sich die Bedeutung derselben für den Menschen folgendermassen steigern: 1) Dauer der Steine für die gewöhnlichsten Bauten auf Strassenpflaster, an Häusern u. s. f. 2) Verwitterbarkeit der Steine, die sie für Bodenbereitung so wichtig macht. 3) Chemische Bedingungen, die der Bergmann, und 4) die der Arzt und Pharmazeut zu berücksichtigen hat. 5) Gebrauch der Steine als Schmucksachen. 6) Zwecke der Mineraliensammler, die zugleich Händler sind.

Dritte Frage.

Kann der naturwissenschaftliche Unterricht, wie er bisher auf höhern Lehranstalten bestand, durch den Gymnasial-Unterricht entbehrlich gemacht, oder wesentlich verändert werden?

Die Frage, welche mich schon halb ins nächste Gebiet des zweiten Theils führt, hat sich gewiss schon Manchem aufgedrängt, aber noch Niemand hat sie so entschieden hingestellt, wie Pressler, und mit so grellen Farben gezeichnet. Ich wähle einen seiner Sätze, welcher grade durch seine scharfe Fassung die Frage von Pressler's Standpunkte aus zergliedert. Erstens: Auf Universitäten sowohl, wie auf Fachschulen soll ungehörige Wiederholung trivialen Elementar-Unterrichts vorkommen.

Wir könnten, nach diesem Ausspruche zu urtheilen, glauben, Pressler wolle sich überhaupt von den Elementen in den Naturwissenschaften losmachen. Wir könnten ihm zurufen: über die Elemente ist noch kein Lehrer hienieden hinausgekommen. Doch nein, seine Anklage ist viel schlimmer. Schon der Beisatz „trivial" zeigt es, und eine andre Stelle (l. l. Bd. IV. p. 282.) lässt keinen Zweifel, dass er den Lehrern der höhern Fachschulen „triviale terminologische Lehren" vorwirft. Das ist doch in der That zu viel. Was sollen die zahlreichen ausgezeichneten Männer, welche auf Deutschlands Hochschulen in den medizinischen und philosophischen Facultäten, so wie in andern Fachschulen lehren, dazu sagen? Wird man es mir verargen, wenn ich ihre vices hier übernehme? Es ist gar nicht denkbar, dass je das ganze Unterrichtswesen so gegliedert seyn wird, dass man auf Fachschulen da anfangen kann, wo die Gymnasien oder naturwissenschaftlichen Schulen aufgehört haben. Wo ist in irgend einer Naturwissenschaft Anfang, oder Ende, oder Mitte? Nicht einmal die Philologen können die Sprossen ihrer Stufenleiter so weit sondern. So erinnre ich mich noch deutlich, dass in den Vorlesungen des berühmtesten Philologen seiner Zeit, Fr. A. Wolf, der wohl wusste, was er that, und was er thun durfte, als er mit uns Tacitus und Cicero's Tusculaneen las, viele Zuhörer sich beklagten, er ginge in grammaticalische Erläuterungen ein, die in die Schule gehörten. Andre fanden immer noch Originelles genug heraus. So kann auch z. B. der berühmteste und tüchtigste Botaniker als Lehrer nicht vermeiden, Gegenstände zu berühren, die schon auf der Schule da waren. Sie werden aber, seyen es auch nur Stengel, Blätter, Knospen und dergleichen, in seinem Munde gewiss nicht als triviale Wiederholungen erscheinen: entweder weiss er ihnen eine höhere, physiologische Bedeutung oder eine philosophische Beziehung zu geben, oder er weiss sie nach eigner Methode für das Fachstudium in einem Lichte zu schildern, das den Zuhörern neu ist. Es wäre wahrhaftig eine schwierige Aufgabe, das ängstlich in der Zootomie zu vermeiden, was ein Gymnasiallehrer seinen Schülern schon in der allgemeinen Zoologie oder in der Anthropologie gelehrt hat. Purkinje deutet in seiner schon öfters citirten Abhandlung sehr hübsch darauf hin, wenn er sagt: „Das Gymnasium möchte, wie es auch schon jetzt der Fall ist, von der Universität wesentlich kaum zu scheiden seyn, indem beide dasselbe Material der Wissenschaft enthalten. Es wären nur verschiedene Stufen

allgemein menschlicher Bildung. Der Unterschied läge nur darin, dass jede dieser Culturstufen *auf eigne subjective Weise* die gemeinsamen Gegenstände behandelte.“ Das Gymnasium, um an ihnen die Kräfte zu üben und zu entwickeln, die Universität, um sie vollkommen zu begreifen u. s. w. (p. 93.). C. v. Raumer rechnet daher, glaube ich, auch zu viel auf die Leistungen der Gymnasien, wenn er meint, kein Student würde mehr ein botanisches Handbuch gebrauchen u. s. w. (p. 148.). Nur wenige werden so viel Uebung von der Schule mitbringen, dass ihnen die gemeinsten Pflanzen bekannt sind, und wenn dies wirklich wäre, so würden sie doch erst auf der Universität das Buch ordentlich gebrauchen lernen.

Die Lehrer an den Fachschulen haben das gewiss schon längst selbst gefühlt, und ich glaube, dass sie eher in den Fehler verfallen sind: ihren Zuhörern zu wenig Triviales gegeben zu haben. Wenn die Schüler keine Terminologie bisher ordentlich gelernt haben, wie Pressler selbst zugiebt, wo sollen sie die Studenten lernen?? Verdienen sie wohl die Anschuldigungen, welche man gegen sie vorbringt, wenn sie in den Prüfungen nichts davon wissen, wie leider nur zu wahr ist. Man klammere sich nicht an den Ausdruck „Terminologie“; ich gebrauchte ihn nur, weil ihn Pressler nennt. Es geht leider mit andern Gegenständen eben so, und wahrscheinlich aus demselben Grunde.

Ich kann überdiess noch aus dem Kreise meiner Erfahrungen Folgendes als Unterstützung meiner Behauptungen beibringen. Ich darf dabei unzweifelhaft von der Annahme ausgehen: das Kölnische Realgymnasium leistet im naturwissenschaftlichen Unterrichte, was nur auf Schulen geleistet werden kann. Die Abiturienten dieser Anstalt, welche zum Forstfache gehen, kommen daher auch sehr gut vorbereitet zu uns. Aber sie sind, im Sinne eines guten Gymnasialunterrichts, nur formal gebildet, in ihnen ist nur die Empfänglichkeit für unsre Wissenschaft gegründet. An den materiellen Kenntnissen fehlt es ihnen, mit Ausnahme Einzelner, die am Sammeln besonderes Vergnügen fanden und daher Namen und Charactere genug lernten. Und das, was sie noch etwa von Terminologie, Systematik u. s. f. auf der Schule wussten, vergassen sie während ihrer Lehrzeit oder militärischen Dienstzeit wieder. Ich habe daher nie gefunden, dass sie sich den Vorlesungen entzogen, im Gegentheile, der Unterricht machte ihnen mehr Vergnügen, als manchem Andern, der naturhistorisch ganz unvorbereitet zu uns kam, und dem es schon schwer wurde, sich in

die ungewohnten Formen zu fügen. Auf unsrer Anstalt hat es sich seit zwanzig Jahren als unabwendbare Nothwendigkeit gezeigt, überall in der Naturgeschichte *ab ovo* anzufangen, wenn die gehörige Uebung im Erkennen und Classificiren der Naturkörper u. s. f. erreicht werden sollte.

Die andre Klage, welche Pressler erhebt: über gänzliche Vernachlässigung wichtiger Hilfswissenschaften auf den Fachschulen, hat ebenfalls keinen rechten Halt. Er nimmt beide, wie es scheint, wie Grund und Folge: weil man zu viel triviale Wiederholung anstellt, kommt man nicht zu den Hilfswissenschaften. Wir können das aber, nach dem, was vorausgeschickt wurde, nicht darum gelten lassen, weil etwa der trivial-elementare Unterricht zu viel Zeit wegnähme, obgleich dies noch die mildeste Beschuldigung wäre. Noch viel weniger kann ich jenen Verdammungssatz darum gelten lassen, weil die Lehrer der Fachschulen etwa nicht Mühe und Arbeit genug daran wendeten, sich mit den Hilfswissenschaften bekannt zu machen. Ein Lehrer, der nicht alles Erdenkliche daran wendete, seinen Hilfsstudien die möglich grösste praktische Nützlichkeit zu geben, verdiente nicht Lehrer zu seyn. In der Möglichkeit liegt eben der Knoten. Im Ganzen ist es noch gar nicht möglich gewesen, irgend ein Fachstudium zur vollen Ausbildung zu bringen, nicht einmal in der uralten Medizin. Um mich zunächst nur eines recht bekannten Beispiels zu bedienen, frage ich: ob man denn schon mit allen Krankheiten im Reinen ist, ob man nicht z. B. über Wesen und Ursachen der Cholera noch gänzlich im Dunkeln tappt, obgleich sie uns schon zum dritten Male seit Kurzem besuchte? Soll man dies der Meteorologie oder Atmosphärologie, oder der Pathologie, oder sonst einer Hilfswissenschaft zur Last legen? Was wissen wir über Humus? Soll dafür die Chemie oder die Bodenkunde aufkommen? Wie viel Ungewisses und Ungereimtes hat die Anatomie und Physiologie des Zuwachses bei den Holzgewächsen, wie viel noch Unerforschtes der Zug der Vögel, der Federwechsel derselben und das Haaren der Säugethiere, wie viel das Leben und Weben vieler praktisch wichtigen Insecten?? Wer hätte Papier genug, um alle die Mängel zu verzeichnen, an denen unsre Hilfswissenschaften noch leiden?

Dürfen wir dies aber Vernachlässigung nennen? Gewiss nicht! Es liegt in der Unvollkommenheit des Menschen, dass er nur langsam fortschreitet, hier und da irrt und wieder

verbessern muss, und dass er zuletzt mit manchen Dingen gar nicht zu Stande kommen kann.

Indessen können wir mit dem, was wir einstweilen haben, zufrieden seyn, wenn wir nur Fleiss genug daran wenden, dies zu sammeln und gehörigen Ortes anzubringen, es aber nirgends beim dogmatischen Sammeln bewenden zu lassen, sondern es zum eignen und durch Erkenntniss begründeten Wissen zu machen, gelegentlich es auch durch eigne Forschungen zu vermehren.

Dies ist die Aufgabe der Lehrer bei den Fachschulen. Sie wird ihnen unverändert bleiben, auch wenn die naturwissenschaftliche Gymnasialbildung besser geworden ist. Sie kann nichts daran ändern, auch so lange dies noch nicht der Fall ist. Die Folge davon ist, dass der grössere Theil der Schüler, der ihnen zufliesst, ziemlich roh wieder abgeht, wie leider die Examina grade auf den gelehrtesten Anstalten [1]) genugsam darthun. Doch giebt es noch immer genug unter diesen, die den Gymnasialunterricht, wenn er auch noch so kümmerlich ist, durch grosse Empfänglichkeit fruchtbar zu machen wissen, und die durch eignes Studium vor der Universität und auf derselben sich so weit fortbringen, dass sie die abgehenden Lehrer ersetzen können. Wo sollten sonst die ausgezeichneten Grössen hergekommen seyn, die grade Deutschland aufzuweisen hat? Alle werden es aber dankbar anerkennen, dass es das alte bildende Element der Schulen gewesen ist, das sie für ihre Wissenschaft empfänglich gemacht hat.

Es bedarf nun auch wohl weiter keiner Auseinandersetzung,

1) Es würde ein böses und langes Capitel geben, wollte ich alle die Klagen hier wiedergeben, die mir von Universitäts-Collegen, namentlich den bei medizinischen Examinibus beschäftigten, vorgebracht worden sind. Es muss aber doch sehr arg seyn, sonst würde man es nicht wagen, dergleichen *drucken* zu lassen, wie Purkinje es thut. In seinem Aufsatze (*Schles. Gesellschaft für vaterländ. Cultur im Jahre* 1847.) heisst es p. 97.: „Es erregte immer mein innigstes Bedauern, wenn ich beim philosophischen Examen sah, wie unbeholfen die Candidaten bei der ihnen aufgegebenen Benennung und Bestimmung irgend eines ganz gemeinen Gewächses oder Apothekerpflanze sich benahmen, die bei zweckmässiger Einrichtung der Schulen Knaben im zwölften Jahre mit Sicherheit und systematisch kennen müssten, und da wurde noch mit grosser Schonung Rücksicht genommen, dass man ihnen nicht etwas Ungewöhnliches vorlege. Was soll man dazu sagen, dass ein Biberschädel für einen Katzenschädel ausgegeben wurde?" Aehnliche Klagen führt *Hünefeld* (l. l. p. 39.).

dass die Tüchtigkeit der Kenntnisse, welche Pressler von Abiturienten verlangt, sehr precär ist. An einer andern Stelle (Band IV. p. 267.) sagt er sogar: „Uebersichtliche und wenn auch gedrängte, so doch gründliche Kenntniss der Hauptzüge der Mineralogie, Botanik und Zoologie, der Physik und Chemie, können uns nicht erlassen werden.“ Gründlich, und doch nur gedrängt, das würde schwer in allen Naturwissenschaften zugleich zu erreichen seyn. In Fachstudien namentlich besteht die Gründlichkeit in der genauen Kenntniss der Specialien, und diese sind unübersehbare! Dessen dürfte sich kaum ein Professor rühmen.

Hiermit schliesst der ganze erste Theil meiner Aufgabe. Dieser Schluss stellt mir aber auch zugleich die Aufgabe des zweiten Theils: Welche sind die Hilfswissenschaften, und wie muss man sie betreiben?

Bayerische Staatsbibliothek München

Zweiter Theil.

Der naturwissenschaftliche Unterricht als Förderungsmittel der Fachstudien und als Mittel zur Erweiterung des menschlichen Wissens überhaupt.

Ueber den doppelten Zweck, den man beim naturwissenschaftlichen Unterricht vor Augen hat, ist schon in der Einleitung (p. 1.) gesprochen. Ueber den Antheil, welchen dieser Unterricht an der Jugendbildung nehmen soll, handelt der erste Theil unseres Buches. Mager nennt diesen Unterricht einen schulmässigen, das heisst erziehenden. In dem jetzt vorzunehmenden zweiten besprechen wir den fachmässigen [1]) oder wissen-

1) Ich nenne die Anstalten, auf denen die von der Schule entlassenen jungen Mediziner, Forstmänner u. s. f. später weiter studiren sollen, „Fachschulen". Anstatt aller zeitraubenden Definitionen und Rechtfertigungen will ich auf J. H. Schmidt (s. Liter. Bericht) verweisen, der den Ausdruck selbst für die mit den Universitäten verbundenen medizinischen Anstalten gelten lässt (p. 33. u. f.). Nur warnt er, dass man mit dem Abschluss der Schule das Classen-Princip nicht ganz aufgeben soll. „Die Universität darf nicht als Gegensatz der Schule angesehen werden, da sie nur das letzte und höchste Stadium der Schule (eine „Hochschule") ist. In jeder Schule aber giebt es ein Classen- und ein Fach-Princip. Je niedriger die Schule, desto mehr präponderirt das erstere, je höher, desto mehr wird das letztere vorherrschend, aber nicht alleinherrschend. Nur in der „Akademie der Wissenschaft" ist das Classen-Princip ganz erloschen — Alles ist hier coordinirt." Eine andre, in jeder Beziehung durchgebildete Auctorität ist

schaftlichen, wie ihn Mager nennen würde; wir behandeln die Beziehung, in welcher der naturwissenschaftliche Unterricht mit den mit der Natur innig zusammenhängenden Fächern steht, als da sind: Medizin und Pharmazie, Land-, Forst- und Gartenbau, und auch das Berg- und Baufach, welche letztere beiden entschieden zu den wissenschaftlichen Fächern gehören und, trotz ihrer künstlerischen Bestrebungen in vielfache Berührung mit den Kräften und Körpern in der Natur treten, vor Allem das Bergfach.

Hier ist also nicht mehr allgemeine Bildung, welche eine praktische Beschäftigung mit den Naturwissenschaften nothwendig in sich begreift, der Zweck, obwohl auch die Erweiterung dieser nach allen Richtungen, die Niemand verschmähen wird, eine grössere Befestigung und Sicherheit in den Wissenschaften, die die Schule etwa schon gegeben hat, eben so nothwendig wie nützlich ist [1]). Die Fachbildung ist hier die Hauptsache. Wer sich einem der vorher genannten Fächer widmet, soll geschickt gemacht werden, sein Geschäft mit dem möglich grössten Vortheil zu betreiben und es zu einer Wissenschaft zu erheben. Es bedarf keines Beweises, dass nur der, welcher mit der gehörigen praktischen Geschicklichkeit auch eine tiefe wissenschaftliche Bildung verbindet, ein würdiger Repräsentant seines Faches genannt werden kann.

Den Unterricht praktisch und wissenschaftlich zugleich einrichten, heisst aber nichts andres, als ihn von der materialen und formalen Seite nehmen. Wir sollen nicht allein auf

Bartholomäi (Nacke *erster Jahrg.* p. 9.). Er zählt die Universitäten zu den Fachschulen, weil der Mensch sich auf ihnen zu einem bestimmten Berufe bildet, mag er Zunftgelehrter oder eigentlicher Gelehrter werden wollen.

1) Die früher versäumte wird man schwer nachholen. Phöbus zeigt in einem eignen Paragraphen, wie sich der Mangel an praktischer Naturkenntniss am Beobachtungsgeiste des Arztes rächt — gewiss ist er auch Andern nicht minder fühlbar; er tritt aber bei Forst-, Garten- und Landbauern, welche Lehrjahre durchmachen, nicht so grell hervor. Gewiss wird der unpraktische Mensch, der zugleich keine Anlage hat, niemals ein Diagnostiker, sondern er wird, anstatt an die Natur und an ihre speciellen, unendlich verschiedenen Aufgaben zu denken, den Fall nur seinen Heften einzureihen suchen. Oder, wenn er Talente genug besitzt, wird er das Versäumte nachholen, aber erst spät, wenn schon Fehler genug vorgefallen sind, zum Ziele gelangen.

Bayerische Staatsbibliothek München

die Summe des erlangten Wissens und Könnens sehen, das man ja auch auf rein empirische Weise sammeln könnte, sondern wir sollen auch wohl beachten, wie dies Wissen erworben und zur Wissenschaft und Kenntniss gebildet werde, und ob bei seiner Erlangung kein Missverhältniss zwischen ihm und derjenigen allgemeinen Bildung obwalte, welche früher der Schüler schon erlangte. Das ist, meiner Meinung nach, von der grössten Wichtigkeit, und in einer Zeit, wo wieder Alles auf das Materielle hindrängt, wie die unsrige, nicht genug zu beherzigen. Entfernen wir uns von der Hand der Wissenschaft, und lassen wir uns nur die rohen Bedürfnisse der sogenannten (irrationalen) Praktiker zu befriedigen verleiten, so verlieren wir den Boden unter den Füssen, und mit der Wissenschaft entschwindet dem Lehrer wie dem Schüler die Lust und der Erfolg des Studiums, welcher doch auch darin besteht, manchen Schüler dereinst zum Lehrer zu machen: wie viel Grosses und Herrliches hatte die neueste Zeit schon in allen Fächern geleistet, wie wetteiferte man, das Beobachtete von allen Seiten zusammenzubringen und in Druckschriften niederzulegen!

Welchen Massstab haben wir für die frühere Bildung? Sollte dieser auch noch nicht überall ein gleicher seyn — ein absolut gleicher wird er ja nie werden können — so nähert man sich doch dieser Ausgleichung in der Vorbildung der verschiedensten Stände immer mehr und mehr. Die Zeugnisse der Maturität von einem Gymnasio [1]), wie von einer gesteigerten

1) Kaum haben wir es mit Mühe erreicht, dass unsre Forstmänner eine tüchtige allgemeine Bildung geltend machen müssen, und sie auch schon grossentheils mit Stolz geltend machen, so will man uns schon wieder darum bringen. J. C. L. Schultze sagt in seinem von v. Schultes übernommenen *Neuen Taschenbuche für Natur-, Forst- und Jagdfreunde* (Weimar 1849. kl. 8.) p. 297.: „Auch die Forderung des Maturitäts-Zeugnisses eines Gymnasiums, als Bedingniss der Aufnahme in die Forstlehranstalt, gehört mit zu Pfeil's Thorheiten.“ Freilich würde der Verf. Recht haben, wenn er beweisen könnte, was er p. 301. behauptet: „die todten Sprachen werden sogar höchst nachtheilig für das forstliche Studium, sobald sie bis zur Reife für die Universität getrieben werden.“ Diesen Beweis bleibt er uns aber schuldig.

Da, wo dies Maturitäts-Princip noch nicht eingeführt ist, fängt es immer mehr an, sich unentbehrlich zu machen. In Tharand ist es entweder schon eingeführt, oder es wird doch nächstens eintreten. Hr. Nördlinger schreibt mir darüber von der Akademie Hohenheim: „Bei uns soll

Bayerische Staatsbibliothek München

Real- oder höhern Bürgerschule müssen wir als ziemlich gleich berechtigt nehmen. Davon kann hier nicht weiter die Rede seyn. Der erste Theil enthält davon schon so viel, wie hierher gehört.

Genug, wir setzen bei unserm Unterricht den Standpunkt einer unbedingten oder wenigstens einer durch Verstandesreife bedingten Maturität voraus.

Wie wird unser Unterricht aber jener früher erlangten Bildung am besten entsprechen, und wie wird er nach den verschiedenen Fächern zu modificiren seyn?

Die Beantwortung dieser Fragen bildet die Einleitung zu den nun bald folgenden einzelnen Abschnitten über Behandlung jeder einzelnen Wissenschaft. Diese letztern enthalten zwar den Schlüssel zur Beantwortung derselben im umfassendsten Masse. Jedoch wird es als Vorbereitung nicht unzweckmässig seyn, jene Fragen ganz allgemein aufgefasst voranzuschicken.

Am wenigsten Schwierigkeit hat die Frage nach der wissenschaftlichen Haltung des ganzen Unterrichts auf sich. Der Unterricht wird sich überall auf den Standpunkt eines die

künftig jeder Aspirant zum Staatsforstdienst die Maturitätsprüfung bestanden haben, wir bekämen somit viel besser vorgebildete Jünglinge, in denen man einen ganz andern Geist wecken könnte. Dies ist der Vorschlag, der der Organisations-Commission von unsern Forstleuten gemacht worden ist, und der, wie mir Gwinner als forstlich technisches Mitglied mitgetheilt hat, ohne Zweifel durchgehen wird." An einer andern Stelle sagt derselbe: „Mir sind die gegenwärtig vom Gymnasium herkommenden Candidaten lieber, als die von den Realschulen abgehenden: in einem Jahre sind sie im Stande, die Hauptlücken in ihrem Wissen nothdürftig auszufüllen, während Real-Candidaten die ihnen fehlende, zum tiefern Studium dennoch nöthige Gymnasialbildung nicht so leicht nachtragen können, einzelne Fälle ausgenommen. Terminologie, Etymologie u. s. f. werden dem Gymnasiasten leicht, sind dagegen der stete Hemmschuh der Fortschritte des Realisten."

Indessen glaubt Nördlinger noch einen andern Weg vorschlagen zu dürfen, der besser zum Ziele einer naturwissenschaftlichen Durchbildung führen würde. Auf den Gymnasien würde jetzt zwar viel mehr Werth auf Realien und Naturwissenschaften gelegt, aber doch noch nicht genug, und er schlage daher vor, dass diejenigen Candidaten, welche ihre Maturitätsprüfung dort bestanden hätten, hierauf noch ein Jahr die polytechnische Schule oder Gewerbsschule besuchen müssten; es kommt das also ganz auf die schon früher von mir (p. 75.) proponirten Uebergangsschulen hinaus.

formale und ideale Bildung in Anspruch nehmenden, vergleichenden und nach allen Richtungen anknüpfenden stellen müssen, wenn auch die concreten, von seinem Fache ihm vorgeschriebenen Beläge hier und da vereinzelt da stehen sollten. Der Unterricht wird so viel wie möglich der speciellen Vorlesung eine allgemeine Betrachtung vorausschicken müssen. Wenn auch diese Generalia für den Schulknaben das Letzte seyn sollen, so werden sie beim Erwachsenen immerhin den Anfang machen können, wenn auch nicht müssen (s. am Schlusse des ersten Abschnitts).

Viel schwieriger ist die Aufgabe: allgemeine Principien für die Gliederung des Unterrichts in den einzelnen Facultäten und die rechte Methode zu finden. Sollen wir das Princip der Gründlichkeit, oder das des Umfassens oder Dismembrirens, das des eignen Forschens und Selbstuntersuchens, oder des Annehmens u. s. f. aufstellen? Wir haben es mit zu verschiedenen Fächern zu thun, und wir sehen bald ein, dass danach auch der Modus des Unterrichts sich wird abändern müssen (s. am Schlusse dieser Einleitung Phöbus's System).

Eine Untersuchung der wesentlichen Verschiedenheit jener Fächer würde hier daher am Orte seyn. Eben so aber auch eine Uebersicht der Leistungen, welche denselben in einer gewissen Progression vom Allgemeinsten zum Besondern obliegt, wie sie Phöbus's und Schmidt's System für die Mediziner ausspricht. Bei einer Vorbereitung zum ganzen Studium wird vom unmittelbarsten Nutzen seyn die Aufstellung der allgemeinen Gesetze, nach denen die Wirkungen im Kleinsten sowohl, wie im Grössten erfolgen, der Mikrokosmus, welcher im Wurm, wie im Menschen herrscht, der sich im Steine regt und in der Blume eine grössere Entwicklung erreicht. Durch die Erforschung der Gesetze allgemeiner Naturkräfte, mit Anwendung auf die verschiedenen Körper, welche dadurch belebt und beseelt werden, erreichen wir zugleich etwas eben so Hohes und Wichtiges: die nöthige Schärfe der Sinne und des Verstandes, Anregung zum Beobachten, und endlich Verehrung des Wesens, bis auf welches wir alle jene Wirkungen von unzähliger Verschiedenheit und von unendlicher Schönheit und Nützlichkeit zurückführen, eine Verehrung, ohne welche namentlich der eine Stand, der des Arztes, seine hohe Aufgabe nicht zu lösen im Stande ist. „Gott zu kennen ist der höchste Standpunkt, bis zu welchem sich der Mensch erheben kann“ (Mulder zweite Rede p. 25.).

„Die wissenschaftliche Beschäftigung mit der Natur verhindert nur unnütze, entweder transscendentale oder kindische Speculation über die Qualitäten der Gottheit, verhindert nur das Anthropomorphosiren, läutert also nur unsre Begriffe von der Gottheit, raubt uns aber diese nicht. Atheist wird man nur, indem man aus den Wahrheiten der Naturwissenschaft falsche Schlüsse zieht" (Phöbus *Naturwissensch. Methodol.*).

Wenn diese Aufgabe des Unterrichts noch allen Fächern wichtig ist, so individualisirt sie sich, je mehr wir uns zu dem Treiben eines jeden einzelnen begeben. Der Unterricht wendet sich hier von den Vorbereitungswissenschaften auf die eigentlichen Fachwissenschaften [1]). Es müssen aus den Naturwissenschaften, nach vorher erlangter reiflicher Erfahrung, alle die Sätze herausgesucht werden, welche im Stande sind, Erscheinungen in dem einen oder andern Fache zu erklären, die Zergliederungen, welche zum Zwecke einer Erkennung oder einer wichtigen Folgerung mit einzelnen Körpern vorgenommen werden müssen, wissenschaftlich zu leiten, oder es muss die Wissenschaft wohl gar in die innigste Verbindung mit der Praxis gesetzt werden, indem sie uns unmittelbar das Verfahren an die Hand giebt — durch Handwissenschaften — den Zweck der Praxis direct durch Handeln zu erreichen, wie z. B. durch Auswahl der passendsten Arzneimittel am Krankenbette, Verwerfung unpassender, verdorbener oder in Arzneimischungen sich zersetzender, oder auf einem andern Felde durch schnelle Vergegenwärtigung aller Lebensbeziehungen eines Thiers, das uns schädlich zu werden droht — weitere Ausführung am Schlusse des ersten Abschnittes.

Wir sehen an den eben angeführten Beispielen, dass die Auswahl der zu verarbeitenden wissenschaftlichen Sätze von den verschiedenen Fächern abhängt, dass wir also jene Progression vom

1) Phöbus hebt diesen Unterschied von Vorbereitungs- oder encyklopädischen und medizinischen Wissenschaften um so mehr hervor, weil er so, wie J. H. Schmidt, damit auch die Prüfungen in Zusammenhang bringt. Er nimmt nemlich die naturwissenschaftliche Vorprüfung und die spätern Staatsprüfungen als zu ganz verschiedenen Zeiten erfolgend an. Dass der Arzt in der universalsten Richtung der Naturwissenschaften geprüft werde, hält er für überflüssig (Naturwissensch. §. 2.); denn wenn Examinand nachgewiesen hat, er habe sich praktisch mit gewissen Abtheilungen der Naturwissenschaften vertraut gemacht, so kann man ihm auch das Leichtere zutrauen. Weiter ausgeführt am Ende des ersten Abschnittes in der grossen Note (Phöbus's spätere Lagen des Manuscripts).

Encyklopädischen zum Gründlichern erst dann speciell vornehmen können, wenn wir ihre Anwendung kennen.

Wir sind schon vorher auf einen Punkt der Untersuchung gekommen, der uns zeigt, dass namentlich der Arzt sich in einer ganz eingenthümlichen Lage befindet. Die höchste Aufgabe ist ihm darin gestellt: in ununterbrochenem Umgange mit dem Wesen zu stehen, welches dem höchsten am nächsten ist, das heisst den Menschen sich als Object zu wählen. Niemand hat diese Stellung schöner und überzeugender geschildert, als Mulder, der fühlende Mensch, der grosse Naturforscher und erfahrene Arzt. (S. seine beiden Reden, besonders in der zweiten p. 25. seine Ansicht von Gott.) Kein andrer Stand bedarf also so sehr einer so gründlichen und auf das Seelenleben eingehenden Vorbildung, als der Arzt. Ausser diesem philosophischen, psychologischen (s. Carus) liegt ihm dann noch ein sehr grosses Pensum ob, vielleicht eben so viel, wie jedes andre Fach allein zu verarbeiten hat: er muss alle Einflüsse der Aussenwelt, welche auf den Menschen, ja wir können sagen, auf den thierischen Körper überhaupt einwirken können und sollen, studiren. Aussendinge, welche auf diesen einwirken sollen, heissen Nahrungs- und Heilmittel. Aussendinge, welche möglicherweise influiren können, sind durch die ganze Natur verbreitet. Also, kann man sagen, ist Arzneikunde das Studium der ganzen Natur, der geistigen, metaphysischen und der körperlichen. Wohl dem, welcher sich aus dieser ungeheuren Aufgabe das Nothwendige während Eines Menschenalters aneignen kann! Phöbus sucht dadurch, dass er das Studium zweckmässiger leitet, die Mühe des grössern Umfangs, den er verlangt, zu compensiren.

Die Pharmazie, welche der Medizin am nächsten verwandt ist, hat, wie man leicht einsieht, eine viel beschränktere Aufgabe. Indessen ist sie doch immer noch umfassend genug, um einer wissenschaftlichen Lösung würdig erachtet zu werden. Die Forderungen der Neuzeit an die Pharmazie sind der Art, dass man sieht, der Pharmazeut solle auf dem Felde, welches ihm innerhalb der ganzen Arzneiwissenschaft abgesteckt ist, um so gründlicher sich orientiren können, als er darüber nicht hinauszugehen und pathologische und therapeutische Zwecke zu verfolgen braucht. Man wird darauf bei den Prüfungen grade in den Naturwissenschaften Gewicht legen müssen; denn man darf z. B. in der Mineralogie und Botanik, und ganz besonders in der Chemie, manche Aufgabe (z. B. aus der Diagno-

stik, Systematik) für den Pharmazeuten ganz anders stellen, als beim Arzte, dem man mit Rücksicht auf die ungeheure Ausdehnung seines Studiums viele Specialia wird erlassen müssen.

Ueber die Frage, ob besondere *Professuren für Pharmazie* zu gründen seyen, spricht Hünefeld (l. l. p. 33.) ausführlich. Er findet es nicht angemessen. Im Uebrigen weiss er die Kenntnisse und Geschicklichkeiten der Pharmazeuten zu schätzen, und wünscht, dass die Assistentenstellen bei chemischen und medizinisch-chemischen Instituten mit jungen talentvollen Pharmazeuten (Universitäts-Pharmazeuten) besetzt würden (p. 32.).

Alle übrigen von uns herangezogenen Fächer befinden sich in einer ganz andern Lage. Die Objecte ihrer Behandlung befinden sich in der grossen freien Natur, entweder überall zerstreut, oder, wenn auch auf wenige Oertlichkeiten concentrirt, so doch immer noch in einer Ausdehnung, dass schon physische Kräfte dazu gehören, um nicht im Kampfe mit der Natur zu unterliegen. (S. die Einleitung zu dem Abschnitt „Naturlehre".) Das scheint mir bei allen übrigen Fächern, die wir, mit Ausnahme des berg- und baumännischen, die grünen nennen könnten, von grosser Wichtigkeit; denn wir werden hier die herbeizuziehenden Studien und Geistesoperationen schon desshalb beschränken müssen, weil durch eine zu grosse Ausdehnung derselben die körperliche Abhärtung entschieden geschwächt werden müsste. Wer das verkennt, ist unverständig. Wer den Land-, Garten- und Forstmann zu einem Stubengelehrten machen will, bewirkt gewiss den Ruin desselben. *Medium tenuere beati!*

Land-, Garten- und Forstwirth sind in ihren naturwissenschaftlichen Zwecken am meisten verwandt: sie suchen die Kenntniss verschiedener Pflanzenkörper und der verschiedenen Aussendinge, welche auf diese influiren. In der Verschiedenheit der ihnen anvertrauten Gewächse liegt die Verschiedenheit des Weges, welchen sie nehmen; jedoch ist dieser nicht ganz so abweichend, wie man auf den ersten Blick glauben sollte. Gewisse grosse Gesetze gehen durch die ganze Pflanzennatur. In einem Lande, wo es gar keine baumförmigen Monokotyledonen giebt, werden Anatomie und Physiologie schon sehr vereinfacht. So ist hier auch der Kreis der Formen kein sehr complicirter. Eben so bemerken wir eine gewisse Einförmigkeit in allen Dingen, die sich zur Pflanzenwelt wie eine Aussennatur verhalten. Der Boden ist nach seiner primären Beschaffenheit derselbe, er

mag im Garten, auf dem Felde, oder im Walde lagern. Sogar viele Insecten und andre auf die Pflanzen feindlich oder freundlich wirkenden Thiere sind in allen drei Bereichen dieselben. Die Abweichungen zu schildern, welche in den angeführten und vielen andern Beziehungen vorkommen, das ist eben die Aufgabe der speciellen Abschnitte.

Die Forstwissenschaft steht in sofern mehr isolirt da, als Garten- und Landwirth in ihrem Betriebe mehr in einander greifen, und nur ausnahmsweise in die Forstwissenschaft hinüber streifen. Diese hat daher die wichtige Aufgabe, nicht bloss für sich, sondern auch für Andre zu arbeiten.

Der Bergbau hat ganz andre Zwecke: Gewinnung und Verarbeitung der für den Menschen nützlichen Mineralkörper. Die unorganische Natur, welche dort nur Mittel zum Zwecke war, ist hier der Zweck selbst. Der Bergmann wendet sich auch mehr, als die vorigen, zu künstlichen Hilfsmitteln: eigenthümlichen Bauwerken, Maschinen, Laboratorien und Messinstrumenten.

Das eigentliche Bauwesen entfernt sich von den Naturwissenschaften noch mehr. Diese haben für dasselbe nur in sofern Werth, als sie es die Brauchbarkeit seiner Materialien kennen lehren, und seine ästhetische Ausbildung fördern helfen. Wir werden bei den zoologischen Wissenschaften eben so wenig den Bau-, wie den Bergmann betheiligt finden, wenn man nicht etwa die Paläontologie, die zur Begründung der Geognosie dient, dorthin bringen wollte.

Weiter dürfen wir für jetzt den Zweck der Naturwissenschaften als solcher für Künste und Gewerbe nicht verfolgen. Militäre, Ingenieure und Postbeamte würden sich wundern, wenn wir das Studium derselben von ihnen verlangten, obgleich sie mit der Geographie, Topographie und manchen durch die Natur dargebotenen Oertlichkeiten eigner Art zu thun haben. Fabrikanten und Kaufleute fangen erst an, chemische, technologische und physicalische Vorlesungen zu besuchen.

Nachdem wir nun von der Progression des Unterrichts überhaupt gesprochen und Vorbereitungs- und Hauptwissenschaften unterschieden, auch die verschiedenen Fächer kurz geschildert haben, für welche wir arbeiten, können wir erst an die Prüfung der verschiedenen Principien gehen, deren p. 100. gedacht wurde. Wir werden das Princip der Gründlichkeit in unserm Unterrichte da aufstellen, wo es durchaus erfordert wird. Es giebt Disciplinen der Medizin und Pharmazie, in welchen

Oberflächlichkeit, Ungründlichkeit und Leichtsinn sich am Leben unsrer Mitmenschen rächen. Dagegen kann auch wieder in andern Parthien derselben Fächer, so wie in andern Fächern an manchen Stellen, diese Gründlichkeit erlassen werden, ja sie muss absichtlich hintangesetzt werden, damit ein Studium nicht unter der Last überflüssiger Geistesanstrengungen und drückender Gedächtnissaufgaben untergehe. In den einzelnen Abschnitten werde ich an manchen Stellen pflichtschuldigst darauf hindeuten, wo ein encyklopädischer Unterricht für den ersten Anfang, oder für immer genügt [1]). Davon auch gleich nachher bei der Bestimmung des Lehrer-Personals.

Wir haben ferner des Grundsatzes der Vereinigung oder Dismembrirung erwähnt. Man hat nemlich bald die für ein Fach zu haltenden Vorträge so viel wie möglich zu vereinen, bald sie in mehrere kleinere Vorlesungen zu sondern vorgeschlagen. Bald hören wir von „Medizinischer Naturgeschichte", bald von „Medizinischer Botanik" und wieder von „Medizinischer Zoologie" für sich, ferner von „Forstbotanik" und wieder von getrennter „Dendrologie", „Unkräuterlehre" u. s. f.

Es wird nicht ganz leicht seyn, darüber zu entscheiden: ob man dismembriren müsse, oder nicht; denn es wirken darauf sehr verschiedene, wesentliche und unwesentliche Momente ein. Zu den wesentlichsten gehört das Fach, für welches die Vorlesung gehalten werden muss. Botanik z. B. kann für den Arzt und Pharmazeuten recht gut als Eine Vorlesung gehalten werden, für den Forstmann schwerlich. Dagegen wird der Vortrag der Naturlehre für den Forstmann recht gut in Einem Semester abgemacht werden können, für den Arzt und Pharmazeuten, welche selbst viel darin arbeiten müssen, nicht. Als zufällige Momente würde ich das Vorhandenseyn oder Fehlen qualificirter Lehrer, die Fülle von Zeit oder den Mangel daran in einem gewissen Semester ansehen. Es ist klar, dass, wenn die forstliche Naturgeschichte mit den verschiedenen botanischen, zoologischen und mineralogischen Disciplinen dreissig bis vierzig Stunden für die

1) Hierher gehört der Ausspruch einer anerkannten Auctorität (Phöbus *im ersten Bericht d. Oberhess. p.* 29.), welcher mit Recht behauptet, „dass gewisse Dinge, die der Pharmazeut gründlich wissen müsse, der Arzt nur ungefähr zu wissen brauche". Für ihn ist daher, wie er sagt, hinreichend „ein gewisser beschränkter Kreis der allgemeinen chemischen Theorie" u. s. w.

Woche fordert, diese nicht in Einem Semester, auch nicht in zwei gelesen werden können.

Ich bin also im Ganzen für das Vereinzeln. Man hat dabei die Vortheile, dass man 1) verschiedene Disciplinen verschiedenen Lehrern übertragen kann, wenn man will, 2) auch sehr bequem und mit Rücksicht auf die nothwendige Abwechslung die Zeiten des Tages geschickter eintheilen und 3) sogar die Jahreszeiten dabei berücksichtigen kann, indem man z. B. die Botanica, die man gern mit Demonstrationen an frischen Pflanzen begleitet, möglichst in den Sommer verlegt, während Zoologie und Mineralogie nicht so an den Sommer gebunden sind, Anatomie z. B. nothwendig in den Winter gehört. Auch würde ich es 4) noch als einen Vortheil ansehen, dass bei dieser Einrichtung die Zuhörer besser ihre Zeit eintheilen und Manches hören können, was sie sonst nicht hören würden. So z. B. werden, wenn toxicologische und medizinische Botanik zusammen gelesen werden, wohl nur Mediziner und Pharmazeuten hören, während auch Theologen und andre Gebildete Theil nehmen würden, wenn die toxicologische Botanik separat gelesen würde u. s. f.

Wiederholungen, die dabei etwa vorkommen müssten, würden nicht sehr in Anschlag zu bringen seyn, da sie doch in verschiedenem Sinne und in verschiedenem Zusammenhange vorkämen und dann den Zuhörer nur noch mehr in seinem Wissen befestigen. Sie werden nie ganz vermieden werden können. In der Pharmacologie und Materia medica z. B., wenn ihnen auch schon der Vortrag der medizinischen Botanik vorangegangen ist, können wir nicht umhin, immer wieder auf botanische Sätze zurückzukommen. Es könnte also leicht seyn, dass Jemand dreimal oder noch öfter auf der Universität Botanik hörte, obwohl ich das nicht billigen würde: rein wissenschaftliche, medizinische, und zuletzt die in der Pharmacologie, Pharmacognosie unentbehrliche (s. Heusinger Studienpläne ad p. 347.). Das Weitere dieserhalb in den einzelnen Abschnitten.

Ferner wäre noch zu überlegen: ob man die fertige Wissenschaft übergeben, oder dieselbe mit den Zuhörern entwickeln müsse. Die heuristische Methode lässt sich schon nicht durchweg auf der Schule einführen, sie wird noch weniger bei einem späteren Unterrichte Platz finden, wenigstens nicht durchweg (vergl. C. v. Raumer l. l. p. 141.). Die Zeit ist meist nur knapp zugemessen, und sie reicht kaum hin, das dictando und legendo mitzutheilen, was erfahrungsmässig dahin ge-

hört — formale Bildung steht hier nach. Sind die Zuhörer erst im Besitze eines Heftes, dann ist es allerdings unerlasslich, in einigen besondern Stunden die Brauchbarkeit desselben zu prüfen und die Zuhörer zugleich zu üben, indem man sie danach arbeiten und nach Naturkörpern bestimmen lässt. Bei weitem vorherrschend ist bekanntlich die Gewohnheit der Auditores auf allen höheren Anstalten, die Vorlesungen nachzuschreiben und vielleicht später die Hefte Mehrerer zu vergleichen, um einige Auslassungen zu vervollständigen. Indessen sollte dies doch etwas mehr beschränkt werden; wenigstens müssten Physiologie, Pathologie, auch gewisse Abschnitte der allgemeinen Botanik u. s. f., für welche das Nachlesen andrer Schriftsteller unerlasslich ist, zu Hause ausgearbeitet werden. Ganz wird das Nachschreiben aber nie abgeschafft werden können. Wer mehrere Stunden hinter einander hört, dem wird auch der geistreichste Vortrag zuletzt langweilig, wenn er sich nicht zwischendurch selbst reden hört, und das geschieht, wenn er die Feder in der Hand hat. — Eine eigne Behandlung erfahren hier die Mineralogie und Chemie. In beiden Wissenschaften kann man das *a* nicht ohne das *b* aussprechen, also z. B. nicht an den Sauerstoff denken, ohne unwillkürlich andre Stoffe mitzunehmen; oder man denkt, wenn man vom Granit redet, eben so stark an den Quarz und Glimmer, wie an den Feldspath. Alle drei werden also hinter einander durchgenommen, so weit sie auch im Systeme auseinander stehen. Eine solche, nicht streng systematische Methode beobachtete einst Weiss in der Geognosie, Mitscherlich und Marchand in der Chemie, Turte in der Physik.

Hieran schliesst sich die Betrachtung: ob man grundsätzlich nur Einen oder nur wenige Lehrer für die verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächer anstellen will, oder ob viele unterrichten sollen. Man hat behauptet (Hartig, Pressler, s. Literatur), es sey auf den Fachschulen unerlasslich, die verschiedenen Disciplinen in verschiedene Hände zu legen, weil sonst nur oberflächliche Encyklopädiker gebildet würden, der Unterricht müsse aber gründlich [1]) ertheilt werden, müsse ein

1) Ich will hier beiläufig darauf aufmerksam machen, dass man gewöhnlich die Verpflichtung eines Lehrers, der bald nur anregen, bald unter Umständen specieller eingehen soll, mit der Thätigkeit eines Schriftstellers verwechselt, welcher letztere noch dazu meist nicht auf einzelne Oertlichkeiten beschränkt seyn, sondern den ganzen Umfang der Wissen-

Wegweiser durch das Gebiet der Wissenschaft werden u. s. f. Was versteht man hier unter gründlich? Sind hier alle Fachschulen gemeint? Will man den Ausdruck nur in dem Sinne einer gründlichen Naturforschung, wie sie zur Zeit besteht, nehmen, so würde man so viele einzelne Lehrer haben müssen, wie es überhaupt schon naturwissenschaftliche Disciplinen giebt, also nicht bloss für Chemie und Physik, sondern auch für Mineralogie, Botanik und Zoologie, ja wohl gar noch für einzelne Theile dieser Wissenschaften; denn wer kann gegenwärtig wohl auf den Namen eines gründlichen Zoologen Anspruch machen, auch wenn er sich ganz allein auf die vaterländische Natur beschränken wollte? So gründlich liess Middendorff seine Reisesammlungen bearbeiten. Mit solchen allgemeinen Bestimmungen richten wir aber nichts aus. Wir würden auch damit noch nicht den richtigen Gesichtspunkt finden, wenn wir den Zweck einer jeden Hilfswissenschaft zu bestimmen und ihr Feld nach allen Richtungen abzustecken versuchten. Es kommen dabei noch ganz andre Rücksichten zur Sprache. Davon kann erst später die Rede seyn.

schaft kennen soll, der einen höchst ausgedehnten Apparat von terminologischen, systematischen und andern Kenntnissen in seiner Gewalt haben muss. Middendorff (*Sibir. Reise Bd. I. Th. 2. Bot. Einleit.*) sagt daher auch mit vollem Rechte: „Nach Kräften wurde während der Dauer der Reise darauf hingearbeitet, jedes Gebiet der Wissenschaft ohne Unterschied in den Kreis der Berücksichtigung zu ziehen. Dies ist überall geboten, wo eine naturwissenschaftliche Reise Gegenden berührt, deren Kenntniss so eben erst eingeleitet werden soll, vorzugsweise jedoch in jenen öden Breiten, welche für jedes einzelne Fach nur höchst spärliches Material beizutragen haben. Je mehr sich aber die Aufmerksamkeit des Reisenden in der so eben erwähnten Weise zersplittert, desto lückenhafter an und für sich muss auch jeder einzelne Antheil des gewonnenen, häufig völlig zusammenhanglosen, Aggregates seiner Bemerkungen ausfallen. Sucht nun, nach glücklicher Heimkehr, der Reisende selbst als Bearbeiter von seinem Standpunkte aus das gesammte erbeutete Material abzurunden, um es sodann in einen gemeinsamen Rahmen einzufassen, so gewinnt der Gegenstand allerdings scheinbar an Einheit, jedoch offenbar auf Kosten der Wahrheit, das heisst auf Kosten der möglichst unbefangenen Darstellung des Wesentlichen der angestellten Beobachtungen, indem grade in solchem Falle die unzureichende individuelle Auffassungsweise unwillkürlich eine Einseitigkeit des Gepräges hervorrufen muss, zumal es in unsern Zeiten unmöglich ist, dass ein Einzelner den wissenschaftlichen Ansprüchen aller derjenigen Fächer gewachsen seyn könnte, in deren Gebiet die Beobachtungen des Reisenden hinüberstreifen." Vergl. damit das im Abschnitte „Reisen" in der ersten Note Gesagte.

Für jetzt werden wir besser thun, einmal die Erfahrung, die stets untrügliche Rathgeberin, zu befragen. Sie liefert uns schon bedeutende Zeitabschnitte zur Vergleichung. Sehen wir uns nach Anstalten um, auf denen die Studirenden durch recht verschiedene Lehrzimmer gegangen sind, was haben sie geleistet? Ich habe schon einmal am Ende des ersten Theils darauf hinblicken müssen. Wenn die Quantität der Lehrer es machte, so dürften ja Klagen, wie Purkinje (p. 94.) und Hünefeld sie erheben, gar nicht vorkommen.

Nach der Theorie sollten wir erwarten, Anstalten mit wenigen Lehrern müssten erstaunlich wenig leisten. Das scheint sich aber nicht zu bestätigen. Ich werde als Beispiel Anstalten [1]) wählen müssen, bei welchen die zeitraubenden und viel

1) Der Anstand wird es wohl erlauben, dass ich hier von der Neustädter Forstlehranstalt beispielsweise rede. Ich würde es nicht thun, wenn nicht Pressler (l. l. p. 170.) dieselbe auch genannt, und nicht undeutlich zu verstehen gegeben hätte, der Preussische Staat habe nur, um zu sparen, eine, wie er glaubt, so schlechte Einrichtung getroffen. Ich berufe mich lediglich auf Thatsachen, und zwar zunächst auf die Acten der Prüfungs-Commission für die Preussischen Forstbeamten und auf die letztern selbst. Sie werden den Vergleich mit den wissenschaftlichen Forstmännern andrer Länder sehr gut aushalten, und die fähigern und fleissigern dürften mit den naturwissenschaftlich gebildeten Candidaten aus jeder beliebig zu bestimmenden Facultät in die Schranken treten. Einen Biberschädel wird so leicht keiner für einen Katzenschädel nehmen (Purkinje, s. p. 94.), oder eine Kienraupe für eine Klapperschlange halten, wie vor Jahren ein genialer Forstmann sich gegen mich ausdrückte, um den wissenschaftlichen Standpunkt seiner Akademie scherzweise anzudeuten.

Viele meiner Schüler waren nach Jahren im Stande, vortheilhaft auf den Lehrer zurückzuwirken. Sie haben unsre Sammlungen mit seltnen Stücken bereichert und mir Hunderte von neuen Erfahrungen und Ansichten für meine Vorlesungen mitgetheilt. Hunderte von Briefen können darüber Zeugniss geben. Auf diesen lebendigen literärischen Verkehr lege ich grosses Gewicht, weil er das Hin- und Herschreiben und Rückfragen möglich macht, während man beim Lesen von Büchern alle Zweifel, die Einem aufstossen, ruhig beseufzen muss. Einzelne unsrer ehemaligen Commilitonen, die ins Ausland gingen, oder neben dem geringen Umfange ihrer Amtsgeschäfte für wissenschaftliche Arbeiten Musse gewannen, sind selbst Schriftsteller in den Naturwissenschaften geworden, oder haben den Lehrstuhl bestiegen, oder sind von ihren Regierungen mit forstlich-naturwissenschaftlichen Missionen betraut worden.

Wir können uns also mit dem, was durch Lehrer und Schüler gewirkt

Uebung erfordernden chemischen und physicalischen Hilfswissenschaften keine so grosse Ausdehnung und keine solche Wichtigkeit haben, wie in der Medizin und Pharmazie. Ich meine die Forst-, und allenfalls auch die Gärtnerlehranstalten; denn auf den landwirthschaftlichen Anstalten haben jene Wissenschaften der Laboratorien schon ein viel grösseres praktisches Interesse. Also würde doch wenigstens für die ganze Naturgeschichte Ein Lehrer ausreichend seyn. Ich habe im Jahre 1828 mit Brandt gemeinschaftlich diese mit Bezug auf Pharmacologie gelesen, natürlich ohne uns zu weit auf die beiden letzten Stufen des Phöbus'schen Unterrichtssystems (s. Lit.-Bericht) zu wagen; aber es geschah nur, weil wir dem Unterrichte mehr Abwechslung geben und Alles in Einem Semester absolviren wollten; sonst würde jeder von uns das Pensum allein gezwungen haben. Phöbus ist ja auch für die Herstellung Einer medizinischen Naturgeschichte, die dann doch in zoologische, botanische und mineralogische zerfallen muss, und Einer Naturlehre. Für die letztere haben sich in neuerer Zeit die Materialien so gehäuft, dass sie einen eignen Lehrer erfordert, der vielleicht zugleich Pharmacologie, Pharmacognosie und Pharmacodynamik lesen könnte [1]).

wird, getrost vor den dereinst Alles sorgfältig sammelnden Richterstuhl der Zeit stellen. Ich rechne das aber keinesweges den Persönlichkeiten als Verdienst an, sondern suche es nur in der von uns ausgegangenen Anregung zum Selbstudium, das überall das Beste thun muss, so wie in dem einfachen Umstande, dass wir Lehrer (einer für Forst-, einer für Rechts-, einer für mathematische und einer für Naturwissenschaft) nahe bei einander leben, uns oft über gemeinschaftliche Zwecke besprechen und auch fast täglich mit den Zuhörern ausserhalb der Vorlesungsstunden intercurrente Gegenstände in den Sammlungen durchnehmen, ferner dass wir unsre Excursionen gegenseitig mitmachen, und überhaupt täglich im Walde sind, was die isolirten, im oder am Walde liegenden Fachschulen sehr wesentlich von den in grossen Städten etablirten polytechnischen Schulen unterscheidet. Niemand wird leugnen können, dass bei dieser Concentration des Unterrichts Zeit gewonnen wird, und dass darauf grade beim Forstmanne, der so viel lernen und dabei doch nicht den Wald, Abhärtung und mechanische Arbeiten verlernen soll, viel ankommt (s. p. 103.).

1) Phöbus (*pharmacol. Instit.* p. 30.) findet es rathsam, dass Heilquellen und Bäder, Rezeptirkunst, Pharmacodynamik und pharmacologische Chemie, also die ganze Pharmacologie nebst Toxicologie und Diätetik, also ein Wissensgebiet, das nicht minder umfangreich seyn dürfte, als forstliche, gärtnerische oder ökonomische Naturgeschichte, von Einem

Ein Lehrer der Naturwissenschaften kann sein Feld nach allen Seiten überblicken, und er wird und muss hier es gründlicher bebauen, dort nach Bedürfniss es oberflächlicher berühren; er wird z. B. manche Species, die der gründliche Botaniker und Zoologe unterscheidet (s. Botanik, Ornithologie, Entomologie u. s. f.), absichtlich ignoriren, wenn sie mit andern sonst in allen Stücken, besonders in Vorkommen und Lebensweise, übereinstimmt. Um beurtheilen zu können, was von Pflanzen-Species überflüssig ist, muss er des Bodens kundig seyn. Er ist allein im Stande, die vielfachen Berührungspunkte der einzelnen Disciplinen zu studiren und sie den Schülern ins Bewusstseyn zu bringen. Es wird dabei, wie ich schon am Schluss der Note bemerkte, beträchtlich an Zeit gespart werden, indem Gegenstände, welche bei mehreren Lehrern mehrere Male vorkommen würden, wie z. B. viele Generalia aus der Terminologie, oder klimatische Sätze und dergleichen nur einmal vorgetragen zu werden brauchen. Wer Chemie und Mineralogie zugleich docirt, kann die ganze Lehre vom *Silicium*, *Aluminium* u. s. w. in der Chemie, wo er nur die nicht mineralischen Metalloide vorträgt, übergehen, und in die Mineralogie verweisen. Was aber noch mehr ist, Ein Lehrer wird die Verwirrung zu vermeiden wissen, die bei dem noch nicht kritisch gebildeten Schüler nothwendig entstehen muss, wenn er in der ersten Stunde von Gattungen sprechen hört, mit denen man den Begriff von Arten verbindet (z. B. beim Mineralogen), und gleich darauf (z. B. in der Botanik) von Gattungen, die den Werth von Familien haben. Was soll der Schüler, ohne durch einen ganz allgemein gehaltenen Vortrag über Systematik gehörig eingeweiht zu werden, davon denken, wenn man ihm die dreihundert deutschen Vögel in zwölf Ordnungen und mehr vertheilt vorträgt, während die Tausende von Insecten nur sieben bis acht Ordnungen zugetheilt werden? Hat man denn bloss in der Pflanzenphysiologie Gelegenheit, von der wichtigen Verschiedenheit des Holzes und

Lehrer vorgetragen werde, weil, wie er unter vielen andern Gründen besonders hervorhebt, das Ineinandergreifen verwandter Disciplinen für den Arzt eben so wichtig sey, wie die dabei ersparte Zeit. Die Vielseitigkeit *pflanze sich dadurch auf den Studirenden fort* und gebe ihm eine Allgemeinbildung, die leider noch so vielen Aerzten abgehe. Begriffliche Bestimmungen dieser verschiedenen Sciencen s. am Schluss des ersten Abschnitts.

des Bastes zu reden? Wird es nicht noch viel eindringlicher seyn, wenn ich bei Gelegenheit des Borkenkäferfrasses auf diesen Gegenstand komme und aus dem Gesichtspunkt zoologischer Erfahrungen die grosse Empfindlichkeit des einen Organs und die Zähigkeit und Torpidität des andern beweise? So liessen sich noch viele, viele Fälle beibringen, so gut aus der medizinischen Naturgeschichte (z. B. Galläpfel halb botanisch, halb zoologisch, Giftgewächse botanisch, wie culturgeschichtlich zugleich wichtig u. s. f.), wie aus der forstlichen, ökonomischen und gärtnerischen, in welchen Ein Lehrer dadurch viel wirkt, wenn er zur gehörigen Zeit Wiederholung desselben Gegenstandes unter verschiedenen Gesichtspunkten nützlich anbringt, auf der andern Seite sich aber vor unnützen oder wohl gar verwirrenden Wiederholungen hütet. Wie wichtig es ist, dass auf den Gymnasien verschiedene Gegenstände in Einer Hand ruhen, habe ich dort (p. 84. f.) angezeigt.

Es kann mir nicht einfallen, den Vortrag verschiedener Lehrer da, wo er für erspriesslich und nothwendig erachtet wird, z. B. wo die Lehrer selbst gebildet werden sollen, herabsetzen zu wollen. Warum sollte nicht auch ein Lehrer der Zoologie mit den botanischen Berührungspunkten sich bekannt machen können, so gut wie ein Universallehrer, wenn er ernstlich will, was freilich häufig genug vermisst wird, da ein einziges Specialfach erfahrungsmässig zu sehr anzieht, und gewöhnlich dem Pfleger desselben eine einseitige Richtung giebt. Es kam hier nur darauf an zu beweisen, dass mehrere Fächer in der Hand eines einzigen vereinigt recht gut zusammen, mit Rücksicht auf einen praktischen Zweck, gelehrt werden können [1]).

1) Ein Lehrer würde das am besten zu erreichen im Stande seyn, was Purkinje (l. l. p. 95.) die „wissenschaftliche Consequenz", den Zusammenhang aller Glieder der Wissenschaft nennt, von der er sehr richtig sagt: „sie fordre strenge Disciplinirung des Lernens und Lehrens; denn die Freiheit des Geistes bestehe nur in Gesetzmässigkeit, zunächst aber im selbständigen Fortgange auf der Bahn der Wissenschaft, was nur dem höhern Talent und Genie gegeben sey; die sogenannte akademische Freiheit könne nur eine sociale Bedeutung haben." Mager fühlt dasselbe, wenn er Universallehrer empfiehlt.

Die Sache ist, mit Rücksicht auf Schulen, schon im ersten Theile zur Sprache gekommen, auch ist dort (p. 86.) die Obliegenheit verschiedener Lehrer verglichen worden. Ein Lehrer darf nicht glauben, er müsse mehr arbeiten, als der andre. Wenn der Anatom auch ein mühsa-

Je mehr wir uns in zerstreuten pädagogischen und didactischen Schriften umsehen, desto häufiger begegnet uns das Verlangen nach Universallehrern. Jedoch scheinen sich die Verfasser nicht immer den ganzen Wirkungskreis und alle Obliegenheiten solcher Lehrer, und die Mittel, um ihre Kenntnisse zu begründen, recht vorzustellen. Sonst würde der originelle Mager (l. l. Achter Jahrg. p. 195.) nicht fordern, ein Professor bei der Universität solle das Ganze der Naturwissenschaften von der reinen Mathematik bis zur Physiologie überschauen, und ausser der Methode sowohl der empirischen, als der speculativen Naturforschung auch Geschichte und Literatur kennen und die Studien der künftigen Lehrer leiten *und* einer der Vorsteher des mathematisch-naturwissenschaftlichen Seminars der Universität seyn!

Ich bin nicht ohne Grund so weitläufig gewesen. Ich hoffe dazu beizutragen, dass künftig auf die specieller von mir angegebene Weise immer mehr Lehrer vielseitig werden. Der Punkt ist auch in pecuniärer Hinsicht sehr wichtig. Es entstehen immer mehr und mehr Anstalten, an welchen die Naturwissenschaften vertreten werden müssen, und es ist ein Glück, wenn recht viele kleine der Art da sind (s. den Schluss dieser allgemeinen Betrachtungen p. 117.). Dagegen werden uns die Mittel zur Dotirung solcher Stellen immer kärglicher zugeschnitten. Wie wäre es bei diesem Zustande der Dinge möglich, gleich überall ein halbes Dutzend Naturforscher anzustellen? Oder wollte man eine Auswahl treffen, und der einen Anstalt als einer höher stehenden mehr Lehrer, einer andern für geringer erachteten weniger geben? Da würde man sich doch in unangenehme Widersprüche verwickeln.

Desshalb will ich nicht unterlassen, noch schliesslich wohlmeinend einen Rath zu geben. 1) Der angehende Lehrer suche sich, da er doch nicht immer das Fach studirt haben kann, in

mes und oft ekelhaftes Geschäft hat, und fortwährend über sein Präparat gebückt sitzen muss, so wird es dem Systematiker doch auch nicht leicht, mit den äussern Formen ins Reine zu kommen: er mag es mit den Federn der Vögel oder mit den mikroskopischen Fühlern und Flügelnerven der Insecten zu thun haben; oder dem Physiologen, einen streitigen Punkt durch die Schärfe seines Verstandes *experiendo* aufzuklären. Noch viel weniger darf der Universitätslehrer sich mehr dünken, als seine Gymnasial-Collegen. Die Aufgabe der Letztern ist, wo möglich, noch schwieriger, und sie stehen für mich, wenn sie sie glücklich lösen, sehr hoch (s. Mager l. l. VIII. 197. u. f.).

welchem er unterrichtet, möglichst schnell in demselben zu orientiren, damit er die naturwissenschaftlichen Aufgaben, die es ihm stellt, gehörig kennen lernt. Nur für die medizinische Facultät wird dies nicht nöthig seyn, da die Lehrer, die dort unterrichten, nothwendig Aerzte seyn müssen. Es würde einem Manne in den vorgerücktern Jahren ganz unmöglich seyn, die praktisch-medizinischen Studien, die er für den Vortrag der pharmacologischen und pharmacodynamischen Naturgeschichte und Naturlehre braucht, und die er früher etwa nicht getrieben hat, nachzuholen. 2) Der Lehrer unterscheide wohl zwischen encyklopädischem und gründlichem Unterrichte. Wenn er Jahre lang z. B. Zootomie nur encyklopädisch unterrichtet hat, so wird er, selbst wenn er auf der Universität ein tüchtiger Zootom war, am Ende nur noch Encyklopädiker seyn. Das ist erlaubt. Dafür aber muss er die ganze Musse, welche ihm durch das Pausiren dieses und ähnlicher Fächer erwächst, auf seine Hauptfächer verwenden. Er muss in diesen nicht bloss communicirend, sondern auch producirend wirken. Er muss sich stets im Selbstbeobachten und Selbstuntersuchen üben und monographische Arbeiten liefern. Das verschafft ihm Stoff, Gewandtheit und Methode zugleich. Ein Lehrer, der *Alles* nur encyklopädisch getrieben hätte, würde also für den Unterricht nicht taugen. 3) Der Lehrer muss sich auch in lebendigem Verkehr mit andern Fachgenossen erhalten, theils durch Correspondenz, theils durch Reisen (s. diese).

Vieles ist schon angedeutet worden, als ich von den Lehrern im ersten Theile (p. 77. f.) sprach. Gymnasial- und Universitätslehrer bilden durchaus nicht zwei geschiedene Classen. Wenn die erstern auf einer niedrigern Stufe der Bildung zuweilen stehen, so ist das ein grosser Fehler: der Gymnasiallehrer bedarf im Gegentheil noch gründlicherer Bildung. Was ich hier noch hinzusetzen möchte und was gewöhnlich mehr die Universitätslehrer als die Gymnasiallehrer trifft, das ist der Mangel an Collegialität, über welchen Hünefeld (l. l. p. 47.) sich beklagt. Mit Recht kann man sagen, dass darunter Sachen und Personen leiden, und dass für die Studirenden auch ein gutes Vorbild der Eintracht überall zu wünschen wäre.

Ich habe vorher schon einen Punkt aufgenommen, den ich hier zu Ende führen muss. Es ist nemlich der Streit über Concentration oder Dismembration ganzer Anstalten, und zwar zuerst mit Bezug auf das Forstfach die Centralisirung, oder, wie sich der Verf. des Aufsatzes in der Allgemeinen

Forst- und Jagd-Zeitung, Octbr. 1848, ausdrückt: „das Streben nach deutscher Einheit in der Vereinigung mehrerer Forstlehranstalten“ [1]). Der Gegenstand ist von der höchsten Wichtigkeit. Ich glaube, wir haben schon Erfahrungen genug gesammelt, um darüber ein Urtheil abgeben zu können, und ohne diese würde doch Niemand wagen, neue Institutionen zu treffen, die trotz der günstigsten apriorischen Erwartungen fehlschlagen könnten. Diese Erfahrungen sind von den längst bestehenden höhern Lehranstalten herzunehmen, und lauten: die bedeutende Grösse und Ausdehnung einer Lehranstalt steht nie mit den Leistungen derselben im graden Verhältnisse. Sehr oft lehrt die Erfahrung, dass Studirende auf kleinen Anstalten viel, andre auf grossen Anstalten wenig gelernt haben [2]). Wer besonders mit medizinischen Facultäten bekannt ist, wird dies als unbestreitbaren Satz anerkennen. Je mehr Zuhörer in Einer naturhistorischen Stunde, desto weniger wird gelernt, und je verschiedenartiger die Vorbildung und die Zwecke der Zuhörer (wie bei vereinigten forst- und landwirthschaftlichen Zuhörern), desto mehr zersplittern sich die Lehrkräfte (Pfeil, Nördlinger). Das ist die Fundamental-Erfahrung, welche in andrer Beziehung schon auf dem Gymnasium von Quinta an gemacht wird, und auf die ich so oft habe zurückkommen müssen, und die auch wieder hier gilt, wo nicht einmal von Disciplin und Zucht die Rede ist. Was soll ein Professor, wenn er mehr als funfzig Zuhörer hat, die wohl gar zur Hälfte *matur*, zur andern Hälfte *immatur* sind, beim Demonstriren verschiedner Naturkörper für systematische Zwecke, beim Vorzeigen des Mikroskops, beim Excursiren anfangen, wo der Lehrer schon genug zu thun hat, wenn ihn nur zehn zu gleicher Zeit fragen? Also die Erfahrung lehrt uns schon in dieser Beziehung: wir sollen lieber isoliren, als centralisiren. Sie räth es aber auch in andrer Beziehung. Einheit ist sehr schön. Sie wird aber immer Ideal bleiben. Ich

1) Ein andrer Schriftsteller (Schultze im *Neuen Taschenbuch* p. 303.) will wieder die Forstlehranstalten mit den Universitäten verschmelzen! Wie kann ein Mann, der sich praktisch nennt, solchen Ideen Raum geben!

2) Eine andre Ansicht hat Heusinger, der dabei freilich von einem andern Gesichtspunkt ausgeht. Er bringt nemlich das in Anschlag, dass sich auf besuchteren Universitäten immer einzelne Ausgezeichnete finden, die einen belebenden Einfluss auf die ganze Masse üben (l. l. p. 345.). Allerdings! Aber es finden sich dann auch eben so leicht Verdorbene, die auf den Geist der Masse störend wirken.

glaube, sie lässt sich noch viel eher in der Politik herstellen, als in der Wissenschaft. Wozu auch? Ist es nicht schön, recht viele Ansichten? Wird das Denken nicht mehr angeregt, wenn der Schüler erfährt, hier machen sie es so, dort so u. s. f.

So, glaube ich auch, lässt sich bei den andern Dingen nachweisen, dass die Centralisirung nicht viel Vortheil hat. Sammlungen kann sich jede Anstalt selbst verschaffen. Untersuchungen und Versuche lassen sich überall machen. Zeit und Dauer der Ferien, Uebereinstimmung im Examen, deren Bestimmung so wichtig wäre, liesse sich auch ohne Central-Anstalten treffen. Und was endlich die Lehrer betrifft, so sollte man, dächte ich, lieber recht vielen eine Anstellung vergönnen, als wenigen. Gute Lehrer werden sich genug finden, wenn man sie nur bezahlt. Uebrigens würde nach der Ansicht, die ich gleich als die erste aufstellte, durchaus keine Vereinfachung der Lehrkräfte zulässig seyn. Denn wenn das richtig ist, was ich sagte, woran wohl Niemand zweifeln sollte, müsste auf funfzig Zuhörer immer Ein Lehrer kommen.

Das Princip der Centralisation hat schon einmal gewaltet, in Frankreich zu Buffon's Zeiten (in den Forstanstalten). Man ist aber wieder davon zurückgekommen, Grund genug, jetzt sehr vorsichtig damit zu seyn. — Mit Rücksicht auf Schulen s. ersten Theil, zweite Frage, dritte Untersuchung, kurz vor Fünftens.

Eine Bildungsanstalt, sie sey Gymnasium oder höhere Lehranstalt, verbreitet über die Gegend, in welcher sie besteht, immer eine segensreiche Wirkung: Lehrer und Schüler treten mit den Bewohnern in nähere Beziehung, klären sie über Dinge des bürgerlichen Lebens, aus deren Verbesserung das Gewerbe fliesst, auf u. s. f. Sollten wir nicht also danach streben, diese Vereinigungs- und Bildungspunkte im Lande eher zu vermehren, als zu vermindern, ganz abgesehen von den Vortheilen, die ich für das Theilen der Lehranstalten vorhin annahm? Was fördert z. B. das Studium der Entomologie bei uns in Deutschland so ungemein? Gewiss hat die Idee des entomologischen Vereins, und Dohrn's unermüdliches Streben, die Arbeit des unentbehrlichen Bestimmens der den Anfängern gehörenden Sammlungen auf viele Geübte zu vertheilen, einen sehr bedeutenden Einfluss darauf.

Das könnten aber nicht einige wenige Universitäten bestreiten. Auch die übrigen Lehranstalten, Lehrer bei Gymnasien, Dilettanten in den verschiedensten Gegenden, müssen mitwirken. Wie stände es wohl mit der allgemeinen geistigen Entwicklung

Deutschlands, mit seiner Literatur, seinen Kunstschätzen, wenn es nicht so viele vereinzelte [1]) Mittelpunkte seiner Bildung in seinen zahlreichen von edlen Geschlechtern bewohnten Hauptstädten, wo die Cultur von sorgsamer Hand der Fürsten gepflegt wurde, gehabt hätte?

Grossbritannien hat sechs Universitäten, und ist genöthigt, neben ihnen immer noch zeitgemässe Specialschulen zu erhalten. Das einzige Oxford hat viel mehr Einnahmen, als sämmtliche Universitäten von ganz Deutschland, und das arme Dublin hat noch so viel, wie alle Preussischen Universitäten (Heusinger p. VII.).

Erster Abschnitt.

Von der allgemeinen oder eigentlich didactischen Behandlung der Naturwissenschaften.

Der erste Gedanke des Naturforschers, wie des rohesten Menschen ist beim Anblicke eines Naturkörpers: zu unterscheiden, und der zweite: zu ordnen.

Beide Thätigkeiten verhalten sich zu einander, wie Mittel zum Zweck; denn man unterscheidet, um zu ordnen, das heisst um eine Uebersicht des unermesslichen Einzelnen zu bekommen.

Wie soll man aber unterscheiden und wie ordnen?

Wer gut zu unterscheiden weiss, wird auch gut ordnen. Wir suchen beim Unterscheiden nach Eigenschaften, und diese gehen aus dem absoluten, oder aus dem relativen, das heisst gegenseitigen Verhalten hervor. Der Birnbaum hat z. B. Eigenschaften, die wir finden, ohne einen Apfelbaum in der Nähe zu haben; steht der letztere aber dabei, so finden wir Eigenschaften, auf die wir vorhin nicht achteten, wie z. B. auf die etwas längern, weniger behaarten Blätter des Birnbaums u. s. f. Wir erhalten Charactere von verschiedenem Werthe und verschiedener Ausdehnung, deren Aufstellung als die wesentlichste Bedingung in der Systemkunde angesehen wird (s. dort).

1) Am 17. October 1828 sprach Göthe mit Eckermann über die Einheit Deutschlands, und in welchem Sinne sie möglich und wünschenswerth sey. Ein Berichterstatter nahm dies Ereigniss in *Nr.* 53. *der Berl. Zeitung v. J.* 1849 (*erste Beilage*) mit verständiger Interpretation wieder auf.

Eigenschaften suchen wir auf an Formen und Kräften, oder den durch sie hervorgerufenen Erscheinungen. Formen und Erscheinungen hängen zwar immer innig zusammen, und es giebt keine Form, ohne dass sie Kraft entwickelte und eine Erscheinung zur Folge hätte, oder, mit andern Worten, jede Erscheinung geht von einer Form aus.

Indessen müssen sie bei einem geregelten Vortrage möglichst gesondert werden — sie begründen ja eben die altherkömmliche Unterscheidung von **Naturbeschreibung**, oder, wie man mit Rücksicht auf die dabei nothwendig zu beachtende Entwicklungsgeschichte sagt, Naturgeschichte und **Naturlehre** (Naturerscheinungen), obwohl nach der gleich weiter fortzuführenden Entwicklung der Unterrichtsgegenstände die letztere nicht alles dahin Gehörige aufzunehmen pflegt.

Die Formen sind äussere und innere, obwohl keine äussere ohne innere bestehen kann, und die äussere Form nur als die letzte Schicht der innern anzusehen ist. Gebräuchlich sind dafür die Ausdrücke **Morphologie** und **Anatomie.**

Die Erscheinungen können wir nach denselben Rücksichten betrachten, wie die Naturkörper, indem die äussern Theile und auch die innern Organe eigenthümliche Erscheinungen mit sich bringen; bei der Form der Blätter z. B. auch gleich die Frage nach den Lebenserscheinungen derselben und nach der Function der Spaltöffnungen, Spiralgefässe u. s. f. entsteht. Weit wichtiger ist jedoch eine andre Beziehung, nemlich die Erscheinungen an den sogenannten leblosen (unorganischen) Körpern, und wiederum an den belebten aufzusuchen — es versteht sich, dass beide nicht so streng geschieden werden können, wie der Wortlaut es verlangt; denn ein Körper wird eben durch Erscheinungen zu einem belebten (s. allgemeine Oryktognosie vor dem ersten Capitel). Wir erhalten dadurch zwei hochwichtige Disciplinen: **Chemie** und **Physiologie**, die erstere eben, welche in Verbindung mit der Physik vorher **Naturlehre** genannt wurde — **Pathologie** bezeichnet bekanntlich die Lehre von den Krankheitserscheinungen, und pathologische Anatomie den krankhaft veränderten Bau.

Zu den Erscheinungen kann man auch Leben, Gruppirung, Verbreitung (**Biologie, Geographie**) rechnen.

Wir bedürfen aber auch der Sprache, um uns über diese Eigenschaften zu verständigen. Die Zeichensprache steht obenan, da sie Jedem verständlich ist. Sie reicht aber nicht aus, kann

auch nur von wenigen Geübten gehandhabt werden; wir gebrauchen also zu ihrer Unterstützung Schriftsprache und Wortlaute. Sie müssen die ganzen Körper und die Erscheinungen benennen (**Nomenclatur**), sie müssen aber auch die einzelnen Theile und deren Eigenschaften bezeichnen (**Terminologie**) [1]).

Der Zweck aller dieser Bestrebungen ist das Ordnen. Denn in einer vollendeten **Systematik** sollen nicht allein die äussern, sondern auch die innern Theile der Naturkörper, ja sogar die Erscheinungen in Betracht kommen und das Leben und die Entwicklung berücksichtigt werden, wenn auch die dadurch gewonnenen Charactere nicht überall vollständig angeführt werden.

So mannigfaltig verzweigen sich die Betrachtungen, welche aus dem ersten und zweiten Gedanken des Unterscheidens und Ordnens hervorgehen. Diese beiden Gedanken drängen sich auch dem Kinde auf. Nicht aber ein dritter, den nur der Erfahrene zu fassen pflegt: „was lehrt uns die Vergangenheit?“ Er fragt nach der **Geschichte** und **Literatur.**

Dem Naturforscher treten also bei seinen Vorträgen und Stu-

1) Schleiden (l. l. p. 73, 148.) geisselt zwar mit Recht die Oberflächlichkeit, Geistlosigkeit und lächerliche Eitelkeit, mit welcher in der Botanik (oft?) Namen und Kunstausdrücke gemacht und ausgeflickt werden. Allein darin geht er in seinem Aerger wohl zu weit, dass er der Terminologie nicht das Prädikat einer Wissenschaft lassen will, und meint, „wahren Unsinn und kindische Spielerei mit Worte-machen“ habe man unter einem griechischen Namen als Disciplin hingestellt. Dafür kann die Terminologie nicht, sie ist nicht mehr mit Unsinn überladen, als Anatomie und Physiologie. Dass sie aber eine respectable Wissenschaft und des ferneren Ausbaues wohl würdig sey, dafür bürgen die Namen respectabler Botaniker, wie Linné, Willdenow, Hayne, Bischoff, und unter den Nichtbotanikern Hauy, Werner, Illiger, Erichson, Brandt u. A., die es nicht unter ihrer Würde gehalten haben, sie als eine Wissenschaft anzuerkennen, ihre sorgfältige Anwendung zu empfehlen, oder die wohl eigne Werke über Terminologie verfasst haben. Was soll man nun erst zu der ganzen medizinischen und pharmazeutischen Kunstsprache sagen?! Ist die etwa immer so tiefsinnig? Möchte man da nicht schon in der Osteologie verzweifeln, wenn man nicht gelernt hätte, in der Botanik sich ein wenig abzuquälen? Noch nie ist eine Wissenschaft gleich fertig und tadellos hingestellt worden. Am wenigsten ist dies von einer botanischen zu erwarten, die so viel Schwierigkeit der Untersuchung und Deutung mit sich bringt. Dafür wird aber auch die Geschichte ihrer Sünden desto lehrreicher werden.

dien, er mag sie auf die ganze Natur oder auf einzelne Theile derselben, wie namentlich auf Thiere, Pflanzen, Steine beziehen, die nach einander genannten **allgemeinen Disciplinen** entgegen, das heisst er kann der ganzen Natur, oder einem einzelnen Gegenstande eine morphologische, anatomische, pathologisch-anatomische, chemisch-physicalische, physiologische, biologische, geographische, nomenclatorische, terminologische, systematische, geschichtliche und literarische Seite, oder, wenn auch nicht alle, doch die eine oder andre abgewinnen. Erst unter diese verschiedenen Gesichtspunkte gestellt, gewinnen Körper und Erscheinungen ihre natürliche Stellung, sonst sind sie nur einseitig oder künstlich behandelt.

Es erscheint daher von der grössten Wichtigkeit, alle diese Seiten so zu cultiviren, dass man sich ihrer mit Leichtigkeit bewusst wird; es ist nöthig, auf mehrere derselben gründlicher einzugehen, als es hier in den ersten einleitenden Zeilen geschah. Sie erhalten zwar erst ihre bestimmten Beziehungen, wenn eine bestimmte Aufgabe, z. B. eine botanische, zoologische u. s. f. vorliegt; aber sie lassen sich auch voranschicken, ehe man zu jenen kommt. Man gewinnt wenigstens viel Zeit, wenn man alles dies mit Einem Male abmacht. So z. B. in der **Literatur** wird nach allgemeinen und speciellen, illustrirten und nicht illustrirten, angewandten und rein wissenschaftlichen Büchern gefragt. Bald kommt man in Verlegenheit zu viele gute zu nennen (Botanik), bald findet man deren lange nicht genug für uns passende (*Zoologie*). In der **Morphologie** giebt es schöne Gelegenheit, auf die Verschiedenheit der Gestalten bei organischen und unorganischen Körpern hinzuweisen, aus welcher eben jene so allgemein gebrauchten Ausdrücke ihre Bedeutung genommen haben, während die Bezeichnungen lebendige und leblose Körper in der Physiologie und Chemie oder in der Mineralogie ihre Rechtfertigung finden müssen.

In der **Anatomie** entsteht die Frage: Darf man nur bei Pflanzen und Thieren von Anatomie reden, oder ist es auch bei den Mineralien erlaubt, Anatomie anzunehmen, etwa in Trennung der Blätterdurchgänge der Crystalle? **Pathologie** und **pathologische Anatomie** belehren uns gewöhnlich über wahre Krankheiten, das heisst Zustände, die durch Störung der normalen Functionen das Individuum vernichten oder ihm doch Gefahr drohen, auf keine Weise Durchgangserscheinungen oder zu-

rückkehrende genannt werden können. So sind Entzündungen, Nerven-Affectionen, die ihren Sitz in den pathologisch veränderten Lungen, oder im Rückenmark u. s. f. haben, eben so gut Krankheiten, wie partielle Verwachsung zweier Individuen mit einander (*Monstrositäten*), oder wie die Zerstörung des Holz- oder Rindenkörpers, oder die abnorme, bunte Färbung oder mannigfaltige Theilung von Blättern (*folia variegata*); denn, dass die letztern Bildungen dem Gedeihen und der Fortpflanzung der Species hinderlich sind, ersieht man daraus, dass sie nicht ganz leicht zu erziehen und meist unfruchtbar sind (doch soll *Fagus sylvatica var. sanguinea* zuweilen keimfähige Samen tragen!). Es giebt aber auch Zustände, die zu den Krankheiten und Monstrositäten gerechnet werden, jedoch in sofern nicht wahre sind, weil sie die Rückkehr zu einer allgemein normalen Bildung bezeichnen. An Schweinen bilden sich zuweilen *per monstrositatem* fünf ziemlich gleich lange Zehen; sie kehren also zu dem unverkümmerten Typus der Säugethiere zurück — sonderbar, dass sich dieser auch in der bei den Insecten herrschenden Zahl Fünf in den Tarsalgliedern ausspricht. Die interessanteste Bildung der Art ist aber wohl die der Pelorien, welche durch die schönste regelmässigste Fünftheiligkeit die Rückkehr der Labiaten und Scrophularineen zu den symmetrischen Solanaceen und Boragineen anzeigen, und einen nicht genug zu beachtenden Wink dadurch geben, dass, wenn sie recht ausgezeichnet symmetrisch sind, sie im Terminus der Pflanze oder seitwärts auf recht langen Blumenstielen stehen, wodurch sie von der Herrschaft der Pflanzen-Axe befreit werden. Merkwürdig, dass bei einigen Mineralien Verwachsungs-Monstrositäten (Zwillinge, Drillinge) viel häufiger sind, als die einfachen Formen (Zinnstein, Kreuzstein), und dass wahrscheinlich alle Schneecrystalle, die in zahllosen Flocken herabfallen, Drillinge sind! Welchen hohen Werth diese Phänomene für die allgemeine Naturgeschichte haben, sah schon Baco v. Verulam (*Nov. Organum Lib. II. Aphor. XXIX.*) ein, indem er sagte: „*Qui vias naturae noverit, is deviationes etiam* „*facilius observabit. At rursus, qui deviationes noverit, is ac*„*curatius vias describet.*“ Von einer **Vergleichenden Anatomie** (*Anatomia comparata*) war sonst immer nur bei Thieren die Rede, jetzt fordert sie auch die Phytotomie.

Die Vergleichung ist ein so wichtiges Geschäft, dass sie nirgends unterlassen werden darf, und ist vom ersten Jugendunterricht an schon wichtig (s. Wimmer p. 27.); sie steht bei je-

dem Beginnen voran, sie hat mir den Gedanken an die vorliegende Arbeit, als ein aus vielen einzelnen verwandten Gliedern hervorgehendes Ganze eingegeben. Sie giebt diesem gegenwärtigen allgemeinen Abschnitt schon allein so viel Werth, dass er als ein selbständiger immer mehr zu cultivirender dasteht; sie fordert aber auch den höchsten Grad allgemeiner Bildung, und belohnt durch die hohe Entwicklung des Abstractionsvermögens, welche der Forscher dadurch erlangt. Wie hübsch lässt sich das z. B. wieder bei einem sonst so untergeordneten, oder vielmehr nur verkannten Zweige der descriptiven Naturgeschichte, der *Terminologie,* nachweisen. Wenn wir daran kleben bleiben, dass z. B. ein gekerbter Rand gespitzte Einschnitte und gestumpfte Zacken, ein gezähnter dagegen gestumpfte Einschnitte und gespitzte Zacken, ein gesägter aber gespitzte Einschnitte und gespitzte Zacken hat u. s. f., so erscheint das einseitig aufgefasst als ein die Zeit und den Geist tödtendes Geschäft. Wenn wir aber bedenken, dass damit die Morphologie erlernt wird, dass die Sache eben durch Betrachtung und Vergleichung der Formen Leben bekommt, und dass, wenn man sich durch diese hindurchgearbeitet hat, man auch einen für Beschreibung unentbehrlichen Schatz besitzt: so kann man nicht umhin, immer von Neuem zum ernsten Studium der Terminologie zu ermahnen. Man bringe nur das Studium mehr ins Gleichgewicht dadurch, dass man der botanischen Terminologie etwas von ihrer zu ängstlichen Bestimmung nimmt, der zoologischen dagegen etwas zulegt, etwa schon dadurch, dass man die in der Botanik üblichen nützlichen Ausdrücke auch auf Flächenbestimmungen in der Zoologie überträgt, z. B. die Flügeldecken der Käfer als eiförmige, längliche, lanzettförmige, lineäre beschreibt u. s. f. Wie viel Gelegenheit zu Betrachtungen bietet sich ferner dar, wenn wir von der Erfahrung ausgehen, die *termini technici* werden bei den Mineralien nur deutsch, bei Pflanzen und Thieren aber auch lateinisch gehandhabt. (S. auch gegen den Schluss, wo ich noch einmal der heuristischen, auch für die Jugend so wichtigen Methode gedenke.)

So liessen sich auch Chemie, Physiologie, Biologie, Geographie, Nomenclatur und Systematik der Reihe nach durchgehen, wenn man dem speciellen Abschnitte so sehr vorgreifen dürfte. Verwicklungen eigenthümlicher Art, die der Anfänger schon im Allgemeinen studiren muss, bieten hier besonders Nomenclatur und Systematik. In der **Nomenclatur** hat man es nicht al-

lein mit neu zu bildenden Namen, ihrer grammaticalischen und lexicographischen Zusammensetzung [1]), an welcher so viele scheitern, und mit der systematischen Begründung derselben zu thun, sondern es bieten auch die schon vorhandenen Namen Schwierigkeiten genug. Entweder existiren ihrer mehrere verschiedene für einen und denselben Naturkörper (*Synonyma*), und zwar öfters aus ganz verschiedenen Gründen, deren Entwicklung nicht ohne Interesse ist und mannigfaltiges Licht auf den Geist und das Treiben der Naturforscher wirft. Oder ein und derselbe Name ist auch wohl — meist aus Unachtsamkeit — an verschiedene Gegenstände vergeben worden (*Homonyma*). Recht prägnante und zugleich allgemein bekannte Beispiele müssen hier gegeben werden, z. B. ***Pinus Abies*** und ***Pinus Picea***, beide für Fichte und beide für Weisstanne, je nachdem die Auc-

1) Es wäre ganz unpassend, hier über die Zusammensetzungen der Namen noch etwas zu sagen, zumal uns Burmeister (*Handbuch der Entomologie*) schon eine hübsche didactische Anleitung gegeben hat. Aber Eines Princips der Namengebung muss ich hier noch gedenken, der Nomina Propria. Bekanntlich giebt es sehr viele Namen, die auf das Vorkommen der Naturkörper in gewissen Ländern, in und auf gewissen Gegenständen sich beziehen, wie z. B. *Campanula sibirica*, *Curculio Lapathi*, *Loxia Pityopsittacus*, *Tinea evonymella* u. s. f. Was soll man aber dazu sagen, wenn man erfährt: *Campanula sibirica* wächst in Deutschland viel häufiger, als in Sibirien, *Curculio Lapathi* kommt nur zufällig einmal auf *Lapathum*, und *Tinea evonymella* niemals auf *Evonymus*, auch *Loxia Pityopsittacus* nicht auf Fichten (πίτυς), sondern auf Kiefern vor? Muss man da nicht anerkennen, dass Namen, wie *Linnea borealis*, *Cimbex Humboldtii*, *Carex Buxbaumii* u. s. f. viel besser sind, weil sie nie ihre Bedeutung und ihre Weihe verlieren. Ich kann daher nicht die Ansicht der Naturforscher theilen, die sich schwer oder gar nicht entschliessen, die Verdienste Anderer auf diese Weise zu ehren, wie z. B. El. Fries, welcher l. l. p. 16. in der Note sagt: „Die kleine Unsterblichkeit, welche man durch diese Rauchopfer verheisst, ist — die eines Schattens ohne Bewusstseyn". Mögen solche Namen dem Gefeierten auch nur wie ein Schatten folgen, so haben sie, abgesehen von der Freude, die sie demselben vielleicht bereiten, wenigstens häufig den Nutzen, dass sie einen, der später sich vielleicht als ganz lächerlich gewählt erwiesen hätte, verdrängen. Steht dies Princip der Namengebung fest, woran ich nicht zweifle, da es von den höchsten Auctoritäten in der Wissenschaft anerkannt worden ist, so könnte nur noch die Frage entstehen: wer auf diese Ehre Ansprüche habe? Darüber habe ich mich in meinem Werke über *Ichneumonen* Bd. II. p. 13. umständlich ausgesprochen.

torität Linné oder Du Roy dabei steht. *Curculio Pini* und *Curculio Abietis*, beide für den grossen, braunen, gemeinen Kiefern-Rüsselkäfer, je nachdem man meiner Deutung, oder der von Fabricius folgt, nach welcher sich die neuern Entomologen gerichtet haben. In solchen Fällen der Ungewissheit ist es besser, ganz neue Namen zu machen. (S. z. B. eine weitläufigere Behandlung dieses Gegenstandes in meinen Forstinsecten bei *Bostrichus typographus, Abietis, curvidens* u. s. w., auch im zweiten Anhangsbande [*Ichneumonen der Forstinsecten*] p. 13.) Wie komisch ist es endlich, wenn das, was Andre (z. B. *Curculio Betuleti*) verbrochen haben, z. B. das Zerschneiden und Rollen der Weinblätter, wenn das ganz Unschuldigen (*Curculio Bacchus*) in die Schuhe geschoben wird. Vor Gattungs-Homonymen ist man augenblicklich so ziemlich gesichert durch Agassiz's grossen *Nomenclator zoologicus* und durch Steudel's *Nomenclator botanicus*.

Viel wichtiger noch, und viel schwieriger, selbst für Geübtere, ist die **Systematik**, zu welcher die eben erörterte Nomenclatur eigentlich nur der philologische Anhang ist. Jede Systematik ist trüglich, und der Naturforscher schleicht nur auf Krücken, wenn er sich ihrer bedient. Er kann sie aber nicht entbehren, eben so wenig, wie der Lahme, wenn er gehen will, seiner Stützen sich berauben darf. Für eine sehr passende, das Denken ungemein anregende und sich selbst befruchtende Uebung halte ich die Untersuchung über Principien in der Systematik (chemische, physicalische, morphologische, anatomische, physiologische und biologische), so wie über den Zweck verschiedener Systeme und ihren Bau. Auch die geschichtliche Entwicklung der Systeme und der Versuch, neue zu bilden, er mag noch so unbeholfen ausfallen, giebt interessante Anknüpfungspunkte für naturhistorische Unterhaltung. Zuerst entsteht die Frage: ob natürliches, ob künstliches System? Beide können brauchbar und nützlich seyn, je nachdem sie den Zweck der leichten Bestimmung oder der ungezwungensten Gruppirung erfüllen sollen. Der Zweck eines Systems kann, beiläufig bemerkt, auch noch ein andrer seyn: dem Anfänger in der Mineralogie z. B. durch chemische Anordnung das Ueberblicken und Behalten der Mineralogie nach ihren bodenkundlich wichtigen Eigenschaften zu erleichtern. Künstliche und natürliche Systeme können fast zusammenfallen, wie die Insecten-Systeme von Fabricius und Linné, beide können aber auch weit auseinandergehen, wie die

Pflanzen-Systeme von Linné und Jussieu in vielen Abtheilungen.

In ihnen liegt für die mit den Eintheilungs-Principien Vertrauten schon zum Theile die Beantwortung der Frage: welche Merkmale eignen sich am besten zur Aufstellung eines Systems? Zum Theil aber bleibt diese Frage noch ungelöst, und sie nimmt an Schwierigkeit zu, je mehr wir uns den untersten Stufen der drei Naturreiche nähern: das heisst Classen, Ordnungen und Familien lassen sich eher bilden, als Gattungen und Arten, welche letztere auch wegen des häufigern Gebrauchs wichtiger sind. Die Ansichten über den Werth der Gattungs-Charactere sind die verschiedenartigsten, die es geben kann; denn während der Eine seine Gattung aus dem ganzen Wesen hervorgehen lässt, gründet ein Andrer sie auf die lächerlichste Kleinigkeit, wie z. B. auf die relative Grösse einiger wenigen Federn bei den Vögeln, oder auf die Lage der Naslöcher, oder einer Federnschnebbe und dergleichen mehr, was zur Bildung von Gattungen in neuerer Zeit geführt hat, deren jede häufig nur eine einzige Art umschliesst, wie z. B. selbst in der ganzen europäischen Fauna bei den Enten: *Vulpanser* (mit *Tadorna*), *Casarca* (mit *rutila*), *Rhynchaspis* (mit *clypeata*), *Undine* (mit *Mersa*) u. s. f. Gottlob! dass wir an Linné eine starke Auctorität haben, die uns immer wieder von solchen Abwegen zurückzukehren erlaubt. Die angewandte Botanik und Zoologie kann sich fast überall dreist auf Linné'sche Gattungen stützen. Was Art ist, weiss eigentlich Niemand recht. Ist *Bostrichus suturalis* eine eigne Art, oder eine Varietät? Kann *Salix vitellina* wirklich für eine eigne Art gelten? Eben so *Salix uliginosa*, selbst *aurita?* Gar nicht zu gedenken der *cinerea* u. A. Soll man da den bestehenden Gesetzen von Ständigkeit der Charactere und deren Werth folgen, oder lieber dem feinen Tact der Diagnosten und der grössern Erfahrung, die erst an einer grössern Zahl von Stücken gesammelt werden muss und nicht von einem einzigen Exemplare hergenommen seyn darf. Wie oft muss man in dieser letztern Beziehung eine Species, die beim ersten Stücke fest zu seyn schien, schon beim zweiten Stücke, welches sich später findet, oder nachdem man eine gewisse Entwicklungsreihe beobachtet hat, wieder einziehen! (S. Kützing *Phykologie Vorr.* XIII., und seine Schrift: *Die Sophisten und Dialektiker. Nordhausen* 1844.)

Also auch von Wichtigkeit ist die gleich bei der Unterschei-

dung (s. p. 117.) erwähnte Auswahl und die gewissermassen zur Systematik gehörige Ausdehnung der Charactere, wie wir sie in dem *Character naturalis* und *essentialis* oder *artificialis,* und in der sogenannten *Diagnosis* haben. Am meisten Nutzen gewähren die *wesentlichen Charactere,* je kürzer, desto besser; am schlechtesten sind die *Diagnosen:* sie bedürfen besonders in den Floren einer völligen Reorganisation, die aber desto schwieriger wird, je mehr man von einer Provinzial-Flora zu einer Flora eines ganzen Erdtheils, oder mehrerer aufsteigt.

Auch die Art und Weise, wie man ein System, sey es nach Classen, oder nach Ordnungen, oder nach Gattungen, graphisch zur Anschauung bringt, ist nicht gleichgiltig. Kann man ihm eine dichotomische Einrichtung geben (s. z. B. Anleitung zum Bestimmen der Gewächse), so lässt sich danach am leichtesten bestimmen.

Phöbus stellt diese Studien sehr hoch und misst ihnen einen Antheil an den speciell ärztlichen Zwecken bei. Er empfiehlt zur Erreichung eines solchen lichtvollen Ueberblickes über das ganze Gebiet die Anstellung monologischer Arbeiten, und führt sein eignes Beispiel den Studirenden zur Belehrung mit seltner, ihn aber noch höher hebender Resignation auf. Für den Arzt, der so unendlich mannigfaltiges Material in sich aufzunehmen hat, ist die Kunst des Ordnens, Hetero- und Synonymirens von der grössten Wichtigkeit! (*Naturwissensch. ad* §. *I.*).

Man wird noch eine Disciplin, Methode, Betrachtungsweise, oder wie man es sonst nennen will, vermisst haben: die Entwicklungsgeschichte, die genetische Betrachtung der Natur, und einen Theil von ihr, die neu gegründete Histologie. Sie muss füglich ihren besondern Platz in dem grossen Rathe der einzelnen naturhistorischen Disciplinen einnehmen und dem Studirenden, noch ehe er zu dem speciellen Theile kommt, vergleichend vorgetragen werden. Es ist zwar den andern, wie der Anatomie, Physiologie, Mikroskopie u. s. f., gestattet, daran Theil zu nehmen; dafür übt sie ein andres Mal aber wieder das Recht der Gegenseitigkeit aus, und ihr Verhältniss zu den übrigen selbständigen anakritischen Wissenschaften ist eigentlich das einer unterstützenden; keine solche sollte anders als genetisch behandelt werden, und wo es geht, sollte der junge Naturforscher sich darin üben, und wäre es auch nur in der Beobachtung der Entwicklung eines Samenkorns zum Keimlinge und dessen weiteren Heranwachsens. Unsre gemeine Kiefer liefert die überraschendsten

Momente von Entwicklung der Keimlingsglieder, die bald schwinden, später aber öfters monströs wieder auftauchen, wie die gegliederten Blätter gewisser neuholländischen Acacien. Die Entwicklungsgeschichte ist ein Kind der neuesten Zeit; denn obgleich wir in der uralten Metamorphose der Amphibien und der Insecten schon das Einige in dem Verschiedenen erkannten, obgleich wir schon lange aus der Entwicklungsgeschichte des künstlich bebrüteten Hühnchens eine Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere aufbauen lernten: so war es doch der Neuzeit vorbehalten, die Mannigfaltigkeit der einzelnen Organe auf Grundtypen zurückzuführen und die so verschieden scheinenden Elementarorgane in der ursprünglichen Zelle, den ganzen Embryo in dem Pollenschlauche zu erkennen. Es ist ja bekannt, was seit Treviranus' und R. Brown's Zeiten durch Schwann, Horkel, Schleiden, Nägeli u. A. darin geleistet worden ist. Es ist bekannt, welchen Nutzen daraus alle übrigen Disciplinen der Naturwissenschaften geschöpft haben, und wie selbst die einzelnen praktischen Fächer dadurch berührt worden sind: die Nothwendigkeit einer von verschiedenen Gliedern der Phanerogamen vermittelten Befruchtung, neue Ansichten über den Zuwachs sind nachgewiesen, und es fehlt nicht viel, dass wir auf diesem Wege zu dem tiefsten Geheimniss der thierischen Befruchtung gelangen. Phöbus widmet dieser Lehre in seiner methodologischen Naturwissenschaft für Aerzte einen bedeutenden Abschnitt. „So ist die vergleichende Anatomie, sagt er, mehr wahrhaft und innerlich vergleichend und mit ihr die Zoologie ein zusammenhängenderes und mehr philosophisch geordnetes Ganze geworden, und während nach diesem Ziele die Naturphilosophie früherer Jahrzehende auf dem Wege der Speculation mit wenig Erfolg strebte, hat die genetische Betrachtung es auf dem empirischen Wege glücklicher wirklich errungen.“

Auch auf die Medizin räumt Phöbus dieser Methode einen grossen und gewichtigen Einfluss ein. Die pathologische Physiologie oder physiologische Pathologie, die sicheren Schrittes an Stelle alter ontologischer (dogmatischer) Ueberlieferungen jetzt festen Fuss fasse, nennt er eine genetische, weil sie über den *status praesens* die Momente des vorangegangenen Werdens und des nachfolgenden Vergehens nicht vergesse. Wenn man in den Krankheiten auch nur Functionsstörungen anerkennt, so muss man doch einräumen, dass in der Art, wie sie sich in der Zeit entwickeln, sie mit den körperlichen

Wesen Vieles gemein haben — während die Darstellung im Raum allerdings eine wesentlich verschiedene ist. Es lässt sich die Ansicht mancher Aerzte, Krankheiten seyen Parasiten, daher nicht so ganz zurückweisen. Ich finde den einzigen wesentlichen Unterschied darin, dass Parasiten von aussen in oder an ihre Wohnung gelangen, während Krankheiten sich von innen heraus entwickeln, wiewohl auch dies Kriterium nicht ganz stichhaltig ist, da die *causa remota* (gegenüber der *proxima*) auch in äusserlich wirkenden, ja vielleicht stofflichen Anfängen auftritt (qualitative und quantitative Veränderungen der Luftbestandtheile und des Inhaltes derselben). In der Entwicklung der Krankheiten und der Parasiten besteht vollens kein wesentlicher Unterschied: beide können ohne ein körperliches mütterliches Substrat nicht bestehen, beide nehmen von dem Wesen desselben etwas an und prägen dies im Verlaufe der Entwicklung auf eigenthümliche Weise aus — Exantheme, syphilitische Afterbildungen, Schmarotzer bei Thieren und Pflanzen. Bei den Ichneumonen, habe ich gefunden, nehmen die Arten oft ganz unabhängig vom Gattungscharacter individuelle Eigenthümlichkeiten an, die zuweilen ganz verschiedene Species, wenn sie aus Einer Mutter kommen, theilen (s. meine Ichneum. Bd. II. p. 21.). Diese Analogien würden schon ihren Nutzen haben, wenn sie den Anfänger aufforderten, fleissig der Entwicklungsgeschichte obzuliegen, mit der leichtern der Körper anzufangen, und zu der schwierigern der Erscheinungen immer gleich fortzuschreiten. Was auf diesem Wege selbst für die Praxis zu erreichen ist, sehen wir an Schönlein's nosologischem System, über dessen Entwicklung Phöbus' geistreiche und erfahrene Darstellung nachzusehen ist.

Wir aber finden hier den schicklichsten Uebergang zum Schluss- und Eckstein alles Studirens, zum Philosophiren.

Die Philosophie mag der Schlussbetrachtung über Priorität oder Posteriorität der verschiedenen allgemeinen oder speciellen Naturbetrachtungen, dem wichtigsten methodologischen Punkte, vorangehen, und derselben als Stütze dienen. Die höchste Aufgabe, das Grundprincip aller Wissenschaft, die Idee der Natur (s. p. 5.) hat sie zu lösen.

Keine Seite menschlicher Erkenntniss kann ohne Philosophie bestehen. Schon in dem einfachsten Gedankengange des Wilden

und in der ungekünstelten Rede des Ungebildeten äussert sie sich, denn sie ist dem Menschen angeboren und reicht mit einem wichtigen Elemente, dem speculativen, über alle Erfahrung hinaus. Wie viel wir diesem zuschreiben müssen, wissen wir ja noch gar nicht. Schätzen wir also diese natürliche Philosophie, die durch eine allgemeine Bildung des Menschen unbewusst weiter ausgebildet und belebt wird, auch wenn sie ihm kein besonderer Lehrstuhl überliefert. Verweilen wir einen Augenblick bei denen, die auf die eine oder andre Weise gebildet werden, und vergleichen wir die Leistungen derer, welche Philosophie in einem Hörsale studirten, und derer, welche sie sich durch Erfahrung erwarben. Ich glaube, die Letztern haben in der Naturwissenschaft mehr geleistet, wenigstens hat gewiss keiner von ihnen so viel Verwirrung angerichtet, wie viele der gelehrtesten Philosophen, welche durch Vermengung scheinbar wissenschaftlicher Formen und idealer Erkenntnisse, oder durch den Versuch, Erscheinungen in der Sinnenwelt nicht direct von Naturgesetzen, sondern vom Willen Gottes abzuleiten, unklar wurden, wenn sie auch den Gang ihrer Gedanken kunstgemäss zu zergliedern verstanden, oder durch ihre dialectische Gewandtheit die Blössen, die dadurch entstanden, zu verdecken wussten. Blättern wir nur in der Geschichte der Entdeckungen, wir werden auf jeder Seite derselben Namen einfacher, schlichter Leute finden, die mit gesunder Vernunft und guten Sinnen ausgestattet, ein Material für die Naturwissenschaft lieferten, das schon jetzt seinen Platz einnimmt, und einer weitern Verarbeitung noch ferner zugänglich ist. Ich lasse, wenn ich eine neue Beobachtung mache, es lieber bei der einfachen Thatsache bewenden, als dass ich sie in Vorstellungsgruppen einreihe, in die sie nicht hingehört, und zu falschen Begriffen und falschen Schlüssen komme. Oft muss man Jahre lang warten, ehe man einen Begriff so weit vervollständigen kann, dass keine dazu gehörige Vorstellung mehr fehlt. Besonders gilt das von Insecten, bei welchen man jedes Stadium als ein für sich bestehendes Thier ansehen kann, und man viermal einen glücklichen Griff thun muss, ehe man sagen kann: ich kenne das Thier, und dann kennt man es meist auch nur morphologisch!

Damit ist noch nicht gesagt, dass die angelernte oder schulgerecht ausgebildete Philosophie mit ihren einzelnen Disciplinen, den Systemen und der Geschichte derselben keinen Werth habe für die Naturforschung. Im Gegentheile, wer sich darin

ausbildet und nicht von der Hand der Erfahrung geht, oder, wie in der mathematischen Naturphilosophie, mit der apriorischen mathematisch-philosophischen Erkenntniss (Jac. Fries) die Körperwelt auffasst, wird, wenn auch nicht ein fleissigerer, doch ein aufmerksamerer Beobachter und ein glücklicher Gesetzentdecker werden. Er wird, was noch mehr ist, dem Uhrmacher zu vergleichen seyn, der sein Werk, wenn es schadhaft geworden ist, wieder selbst ausbessern kann — er wird die Irrthümer, die er unvorsichtig beging, leichter auffinden, und die Irrthümer Andrer leichter berichtigen, als der Empiriker, er wird endlich die sinnreichsten Fragen an die Natur zu stellen im Stande seyn [1]). Es konnte wohl nur ein Newton seyn, für welchen der Fall eines Apfels vom Baume in einer gelegenen Stunde zur weltbestimmenden Erscheinung wurde.

Kann also der Lehrer sich ein gewisses Mass von Philosophie aneignen, desto besser für ihn und für den Schüler. Er wird, in Bezug auf den Letztern, unablässig dahin wirken, dass die *a postiori* gemachten Erfahrungen, die Wahrnehmungserkenntnisse auch von der Erkenntnisskraft die nöthige Form erhalten und auf diese erregend und weckend einwirken oder auch von ihnen angeregt werden, also in steter Wechselwirkung stehen; denn an und für sich wären diese nur leere Namen, ohne alle Bedeutung. Er wird nicht leiden, dass der Schüler sich nur mit dunklen Vorstellungen halte: diese sollen sich zu klaren Begriffen gestalten, durch Urtheile logisch zergliedert und zu Beschreibungen, Definitionen, Schlüssen, mannigfach zusammengesetzt, und den Beweisen die rechte Beweiskraft, nicht bloss durch Hypothese und Analogie, sondern auch durch Induction gegeben werden.

1) Dieses schon von Jac. Fries (*Mathem. Naturphil.* p. 25.) eingeführte Fragestellen, ein neuer Ausdruck für Versuchemachen, ist am geistreichsten beleuchtet worden von Liebig und Schleiden. Auch spricht darüber sehr schön eine Abhandlung in dem Huber'schen Janus, die ich aber nur aus einem Auszuge von Mager kenne (*l. l. achter Jahrg.* 206.). Es heisst darin: „Es ist die wohlbedachte Frage des reifen Mannes, auf welche eine Antwort möglich seyn muss. Der planlose Versuch gleicht der Frage eines Kindes. Planlose Versuche kann nur der Zufall begünstigen. Wenn es wahr ist, was Priestley von sich selbst sagt, dass seine planlosen Versuche ihn zu den glänzenden Entdeckungen über die Gasarten führten, so ist auch daraus zu erklären, warum nicht er, sondern der planmässig arbeitende Lavoisier die Früchte dieser Entdeckung ernten musste."

Eben so wenig kann er sich dabei der metaphysischen Operationen entäussern, wenn es auch in den Unterricht nicht hingehört, die schwierigen und verwickelten schematisirten Categorien (die Verbindung der Categorien mit anschaulichen Vorstellungen) und die Prädicabilien (Vergleichung der Categorien unter einander) häufig anzuwenden, und überhaupt sich zu viel von den durch Erfahrung und durch Sinnesanschauung erworbenen Elementen als nothwendigen Belägen zu entfernen. Damit lässt sich noch ganz gut die Darstellung von Mager [1]) (Pädagog. Revue VIII. 223.) vereinen, der sich damit tröstet, dass es unter den Gelehrten der verschiedenen Fächer eine Partei von Empirikern giebt, welche sich mit Halbgedanken begnügen und die bösen Knoten in den Fäden der Grundgedanken nicht fühlen wollen . . . Es wird mir aber jeder Naturforscher beistimmen, wenn ich hinzufüge: wir kennen leider nur zu viele Knoten, die auch kein Metaphysiker auflöst. An das Nichterklärenkönnen sind wir Naturforscher leider nur zu sehr gewöhnt. Und da gestehen wir uns lieber aufrichtig unser Nichtwissen, als dass wir uns mit Speculationen, wie ich gleich nachher einige der berühmtesten Philosophen anführen werde, beruhigen.

Von den Erkenntnissen *a posteriori* bin ich hier ausgegangen. Das ist die erste und wichtigste Bedingung, die der Philosoph sich stellen muss, wenn er für die Naturwissenschaft als Entwicklungswissenschaft etwas leisten will. Er befolgt dann die inductive, oder, wie die Philosophen in ihrer Sphäre es nennen, die kritische Methode, welche durch Kant zur allgemeinen Geltung gebracht und von Jac. Fries und Schleiden weiter ausgebreitet und mit dem grössten Erfolge

1) „Wer gern auf den Grund der Dinge geht, merkt bald, dass mit den von der Erfahrung in uns erzeugten Gedanken nicht auf den Grund zu kommen ist, dass es gewisse Categorien — Bestimmungen des Denkens und des Seyns — giebt, z. B. Seyn, Werden, Wesen, Erscheinung, Grund, Existenz, Ding, Eigenschaften, Inhalt, Form, Ursache, Wirkung, Substanz, Accidenz, Raum, Zeit, Continuirlich, Discret, Materie, Kraft, Endlich, Unendlich, Zeitlich, Ewig, Frei, Nothwendig, Leib, Seele, Leben, Tod u. s. w., die wie ein Nervengeflecht all unser Denken durchziehen, die wir überall als Voraussetzungen alles Denkens vorfinden, und deren wir nun einmal nicht loswerden können. Bekanntlich ist es die Metaphysik, welche diese Categorien zu durchdringen und die in ihnen liegenden Widersprüche (über welche die griechischen Philosophen, so wie Kant, Hegel und Herbart Auskunft geben) aufzulösen sucht."

auf Naturwissenschaft angewendet wurde (s. Schleiden Lit.). Der Dogmatismus wird dadurch immer mehr zurückgedrängt, wenigstens der unbewusste schon als Glaubenslehre überlieferte. Neben der Induction kann und muss er aber bestehen. Der ganze Erfolg eines naturwissenschaftlichen Unterrichts beruht, meines Erachtens, darin: wie wir die Dogmen den Inductionen vorauszuschicken verstehen. Das ist der Schluss meiner allgemeinen Betrachtungen. Einer weitern Ausführung dieses Gegenstandes kann ich mich hier enthalten: Schleiden hat ihn in seiner inductiven Botanik übersichtlich und anschaulich vorgetragen, und ich habe in meinem Literatur-Berichte möglichst treu die Hauptpunkte, die er berücksichtigt, dem Leser zu nennen versucht.

Ich will nur noch eine geistreiche und wahre Wendung aus diesem Werke (Thl. I. p. 5.) zur Warnung, und als Einleitung für die Naturphilosophie hier beibringen. „Die inductorische Methode bescheidet sich noch wenig zu wissen; sie sieht ihren Standpunkt von vorn herein nur als eine Stufe in der Geschichte der Menschheit an; sie fordert ihre Schüler auf, in der Natur zu suchen und zu finden; sie nützt noch da, wo sie irrt, während die dogmatische Methode auch da, wo sie zufällig die Wahrheit hat, noch schadet, dadurch, dass sie den Schüler um sein eignes geistiges Leben bringt.“

Wir sind bei der Naturphilosophie angekommen. Sie ist ziemlich eins mit Dogmatismus, wenigstens ist der üble Ruf, in welchem die Naturphilosophie bei den Naturforschern steht, von der dogmatischen Behandlung hergekommen. Die Männer dieser Farbe haben die Natur ohne Kenntniss von den Thatsachen construiren, oder Thatsachen aus den Gesetzen ableiten zu können geglaubt — ein Haus bauen wollen, ohne Fundament. Wir müssen aber nur sehen, wie kümmerlich und lächerlich sie sich dabei behelfen, und wie sie zu einer Terminologie greifen müssen, um nur hinter der Unverständlichkeit derselben sich einigermassen zu verschanzen. Schleiden ist eben nicht fein mit ihnen umgegangen, wenigstens hätte er ihnen das Verdienst, das sie als scharfe Denker haben, lassen müssen. Ihre geschickte, überall streng logisch sich bewegende und metaphysisch speculirende Darstellung ist entschieden ein Bildungsmittel, ein unentbehrliches Glied der grossen Kette in der Geschichte der Philosophie, wenn sie auch nicht das beweisen, was wir bewiesen wissen wollen, wenn sie auch nicht von unsern Prämissen ausgehen, und ihre Kunstsprache nicht die unsrige ist. Ich will als Belag zu der

mystischen Sprache der Coryphäen der Naturphilosophie nur einige Stellen aus der kleinen Schleiden'schen Schrift (Schelling's und Hegel's *Verhältniss zur Naturwissenschaft, Leipzig* 1844. 8.) zur Ergötzlichkeit meiner Leser hier beibringen. Schelling sagt: „Das Wasser enthält eben so, wie das Eisen, nur in absoluter Indifferenz, wie jenes in relativer, Kohlen- und Stickstoff, und so kommt alle wahre Polarität der Erde auf die Eine ursprüngliche, Süd und Nord, zurück, welche im Magnet fixirt ist." Und Schleiden commentirt es so: „Das Wasser der Naturphilosophie ist auch nicht dieses und jenes schlechte empirische Wasser, etwa aus dem Brunnen oder Bach, nicht einmal das chemisch reine, sondern ein gar geheimnissvolles Wesen, welches dem Chemiker ewig fremd bleiben wird." Aus Hegel's Anatomie und Physiologie mag die Leber Zeugniss geben: „sie ist das aus dem Kometarischen in das Fürsichseyn, in das Lunarische Zurückkehren, es ist das seinen Mittelpunkt suchende Fürsichseyn, die Hitze des Fürsichseyns, der Zorn gegen das Andersseyn und das Verbrennen desselben" (l. l. p. 61.).

Ich möchte wohl wissen, meint Schleiden, was eine Examinations-Commission dazu sagen würde, wenn der Candidat des medizinischen Staats-Examens auf die Frage: was ist die Leber? diese Definition als Antwort gäbe (l. l. p. 61.).

Es ist jetzt an uns Naturforschern, dieser Art von Philosophie einen bessern Credit zu verschaffen, da jetzt, wie Phöbus an einer Stelle, wo er von der Nothwendigkeit der Aufnahme der Philosophie in die ärztliche Prüfung spricht, sagt, „auch die Mehrzahl der „Philosophen eine empirische Richtung verfolgt, und Alles darauf „hindeutet, dass die Versöhnung der Philosophie und Naturwissen„schaft eine immer allgemeinere werde und Philosophen, wie Na„turforscher sich immer mehr dem nothwendigen Endziele einer „Identification der Natur- und Geistesphilosophie mit der Naturwis„senschaft annähern werden". Nehmen wir die Philosophie im weitern Sinne, indem wir darin auch die rein geistigen Erscheinungen abhandeln, so können die *Philosophi puri* dabei mitwirken. Beschränken wir sie aber darauf, dass wir die empirische Naturwissenschaft nur philosophisch erklären, und zugleich ihre und ihrer Objecte wahre Bedeutung aus der Entwicklungsgeschichte entnehmen und im Zusammenhange des Ganzen darlegen, so können sich bei dieser Arbeit nur die mit der inductiven Naturwissenschaft beschäftigten, des Messers, des Zollstockes und des Mikroskops kundigen Forscher be-

theiligen. Es bleibt für sie doch noch Arbeit genug, auch ohne dass sie die Seele mit ihrem ahnungsvollen Woher und Wohin in Betrachtung nehmen, und wir ziehen uns lieber „die Grenze eines physischen Naturgemäldes, wo die Sphäre der Intelligenz beginnt, und der ferne Blick sich in eine andre Welt senkt“ (Humboldt *Kosmos Bd. I. p.* 386.).

Empirische, speculative und inductorische Methode (Jac. Fries) müssen also mit einander verbunden werden. Das ist auch das Streben der Männer gewesen, denen wir die bessern naturphilosophischen Systeme verdanken, wie besonders unter den Deutschen Bronn, Burmeister, Goldfuss, Link, Oken, Wilbrand, unter den Engländern Mac-Leay, wenn es ihnen auch nicht gelungen ist, die Natur überall in das rechte Verhältniss zu bringen und ein vollkommnes Gleichgewicht in allen Gliedern derselben herzustellen, überall vollgiltige Definitionen zu erzielen u. s. f. Das, was uns als unbestimmte Ahnung von einem Zusammenhange irdischer Wesen und Erscheinungen vorschwebt, haben Einige in Zahlen einzukleiden gesucht. Ich glaube aber, wir werden nie dahin kommen, Alles einer Trias oder Tetras von Kräften oder einer noch grössern Zahl von Formen zu unterwerfen: findet sich auch eine Zahl einmal haltbar, wie z. B. in den organischen Systemen der Thiere und Pflanzen (Oken), so passt wieder ihre Anwendung nicht, und man geräth auf Abwege, wenn man anstatt animalischer und vegetativer Systeme die in Bauch, Brust, Geschlecht und Kopf sich zufällig abschnürenden Gegenden zu Eintheilungsgründen macht, oder zu obersten Richtern bestellt. Wir können nur überhaupt die unleugbare Erfahrung über den Entwicklungsgang unsrer Erde in ein Gesetz bringen, wenn wir sagen: die Entwicklung ist ein Fortschritt vom Einfachern, Niedrigern zum Zusammengesetztern, Höhern. Zu dem früheren Einfachern musste immer ein späteres Complicirteres treten, und bei der Ankunft auf höhern und höhern Stufen bis zur höchsten hinauf hat die Natur versucht, immer wieder an die früheren in besondern Körpern und Erscheinungen dargestellten Dinge zu erinnern; „sie hat, wenn wir auf Zoologie provociren dürfen, in den höhern Gruppen die niedrigen in ihrer Entwicklung wiederholt, oder mit v. Bär zu reden, es lässt die Entwicklung jeder Thiergruppe eine fortgehende Ausbildung des Thierkörpers, sowohl durch morphologische und histologische Sonderung, als auch durch Fortbildung aus einer allgemeinen Form in eine mehr be-

sondere erkennen" (Burmeister *Handbuch der Entomologie Bd. I. p.* 450.). Dies Gesetz der Rückerinnerung finden wir ja selbst in der unorganischen Natur, wo, wenn auch die Bildungswerkstätten im Grossen geschlossen sind, doch die Bildungen im Kleinen sich überall wiederholen.

Es könnte wohl seyn, dass Jemand erst in spätern Jahren eigentliche philosophische Studien treiben wollte — Heusinger (l. l. p. 15. f.) ist ja gar nicht dafür, dass man zu früh damit anfange. In diesem Falle würde er, da ihm überall die gesunde Vernunft und eine durch Erfahrung gereifte Kritik — beim Mediziner Kenntniss der Physiologie (Heusinger) — zur Seite steht, gar nicht zu ängstlich zu seyn brauchen: er hat sich ja nur in den Formen zu üben, die seine bereits erworbenen Vorstellungen gewinnen sollen, er will ja nur die Entwicklung des menschlichen Geistes während der verschiedenen Perioden philosophischer Systeme kennen lernen. Er braucht also das Transscendentale, die originelle, mystische oder von aller gewöhnlichen abweichende Terminologie nicht zu fürchten, ja er müsste sie absichtlich suchen: je sublimer, je innerlicher, desto besser. Indessen würde ich, wenn Jemand einen methodischen Gang wählen wollte, rathen, mit verständlichern, populärern Büchern anzufangen, und es da, wo es geht, z. B. so zu machen, wie es Lüben für psychologische Studien räth. Beneke's *Seelenlehre als Naturwissenschaft* ist für Philosophen vom reinsten Wasser geschrieben. Um ihn auch dem gewöhnlichen Denker bald zugänglich zu machen, hat der Seminardirector Dressler eine Ausgabe desselben veranstaltet und den Vortrag durch gute Beispiele erläutert. Wem auch dies noch nicht bequem genug ist, der findet an Raue (*Die neue Seelenlehre* Beneke's, *Bautzen* 1847, 259 S.) einen kurzen und gewandten Führer, an dessen Hand man Kinder sogar unterrichten kann (Lüben). Calinich's *philosophische Propädeutik* (*Dresden* 1847.) ist ein gutes, vom Verf. mit naturhistorischer Vorliebe geschriebenes Buch. Eine ganz kurze Uebersicht gewährt Fritz (Liter.) Dann die classischen und für alle Zeiten bleibenden Werke von Jac. Fries und Kant. Treffliche Anleitung im Sinne der letztern giebt Schleiden (s. Liter.). Oken's *Naturphilosophie,* Bronn's *Geschichte der Natur,* Burmeister's *Entomologie,* die *Philosophia botanica* von Link und Linné, so wie viele andere sind naturwissenschaftliche Werke mit einer philosophischen Folie. Wer alle diese studiren will, muss naturwissenschaftliche Kenntnisse und Erfah-

rungen mitbringen, das mit angestrengter Aufmerksamkeit Gelesene, nach Umständen in die Seelensprache des Lesers Uebersetzte, auf jene anwenden, auch dann und wann polemisiren und eine Ansicht selbständig aufzustellen versuchen, wo möglich dann auch mit philosophisch gebildeten Männern, zu denen wir jetzt wohl die meisten unsrer Geistlichen rechnen dürfen, Unterhaltungen pflegen, Aufsätze machen u. s. f.

Wenn wir nun diese verschiedenen Seiten ansehen, von welchen die Naturwissenschaften uns entgegentreten, so können wir die Frage nicht unterdrücken: müssen diese allgemeinen Betrachtungen die ersten oder die letzten beim angehenden Naturforscher seyn? Sie sind die ersten und die letzten. Ohne Terminologie, ohne Morphologie u. s. f. kann er keinen Schritt thun. Es bleibt dies ganze Wissen aber so lange ein zerbrechliches, dürres Gebäude, durch welches es überall durchregnet, bis der Besitzer desselben so viel Erfahrung gewonnen hat, bis er es überall durch eigne Kraft verbinden kann. Nur in der angegebenen Richtung sind die Dogmen zu gebrauchen.

Der lange geführte Streit, ob man einen naturwissenschaftlichen Cursus mit den Generalien oder mit den Specialien beginnen soll, wird sich also dahin erledigen: wer ihn mit den Generalien beginnt, hat allerdings den Vortheil einer bequemen Anleitung; wer dagegen mit den Specialien anfängt, — oder richtiger anfangen muss, indem es meist nur in dem Falle geschieht, wenn der Zuhörer nicht zum Anfange eines gewissen Cursus auf einer Anstalt eintreten kann — ein solcher muss fleissig seyn und mehr Selbstudium anwenden, er wird dadurch aber fester, und hat überdiess noch den Vortheil, dass, wenn der Vortrag über die Generalien später nachfolgt, er sie desto besser versteht; sie werden ihm auch keinesweges überflüssig seyn, da er überall an seinen eignen gesammelten Begriffen noch nach denen des erfahrenern Lehrers wird verbessern und erweitern können; er wird also überall mit Aufmerksamkeit und Umsicht freudig folgen, was dem Anfänger z. B. in den Vorträgen der allgemeinen Botanik oder allgemeinen Zoologie sehr schwer wird.

Die Wissenschaft heuristisch betreiben kann man nur auf der Schule, oder beim Selbstudium. Vom Katheder der Universität werden wir immer nur fertige Ueberlieferungen erwarten

dürfen, ausser in Examinatorien. Damit wir aber auch hier schon im allgemeinen Theile diese Methode nebst dem Selbstudium anregen, will ich nach besten Kräften den Anfängern beizuspringen suchen und mich in die Lage versetzen, in welcher ich selbst vor Jahren war, und zwar bei Erlernung der botanischen Hilfs- und Elementarwissenschaften.

Der Anfänger muss in speciellen Fällen sich so üben, dass er nach und nach das Allgemeine von selbst zusammenfindet. Es bedarf z. B. nur weniger, ausgesuchter, fast überall wachsender Pflanzen, wie Eichen, Buchen, Ahorn, Eschen, Kiefern, Binsen, Wolfsmilch oder dergleichen, an denen die ganze allgemeine Botanik construirt werden kann. Hat man diese beisammen, so bemerkt der Schüler sogleich, dass die ersten fünf einen holzigen, die beiden letzten einen krautigen Stengel haben, und wenn ein Lehrer da ist und auf die Jahrringe der fünf erstern aufmerksam machen kann, abstrahirt der denkende Schüler gewiss sofort den so viel genannten, aber wenig begriffenen Ausdruck „Holz". Hier fände sich gleich der Anknüpfungspunkt für die feinere Anatomie, indem einige Längsschnitte unter dem Mikroskop bei der Kiefer eine ganz andere Bildung zeigen würden, als bei den vier andern. Es ordneten sich nun die Begriffe von Elementar-Organen und zusammengesetzten Organen oder Gliedern u. s. f.

Doch würde ich einen solchen Uebergangspunkt vorläufig *ad acta* legen und lieber, nach der Anleitung einer schulgerechten, verständigen, allgemeinen Botanik, bei der Morphologie bleiben. Ich würde den Schüler noch einige Zeit beim Stengel verweilen und ihn die Verschiedenheiten der ganzen Form, die Verschiedenheiten der Rinde, welche bei alten Bergahornbäumen (wie bei Platanen und bei jedem Weinstock) so auffallend abweicht, finden lassen. Dann ginge es an die Verzweigung — Bildung einer Krone —, und dann zu den Blättern, wo der Schüler bei gehöriger Hinweisung und kleiner mathematischer Nachhilfe, auf die *termini technici „einfache* und *zusammengesetzte Blätter"* und auf die Eintheilung der einfachen in *„ganze* und *gelappte"* gewiss von selbst käme. Wenn er solche auch nicht immer von selbst findet, weil sie nicht immer so zweckmässig gewählt sind, so muss man doch nicht unterlassen, seine ersten Versuche auf solche zweckmässigen hinzuleiten; denn er gewinnt dadurch Muth, um auch an die schwierigern zu gehen, bei denen er viel mehr Gedächtniss gebraucht. Kleine mnemotechni-

sche Kunstgriffe helfen dabei nach, und wäre es auch nur so, dass man ihn beim *folium sinuatum* der Eiche an die Buchten der See, beim *folium lobatum* des Ahorns an die Lappen einer Fahne, beim *folium digitatum* der Rosskastanie an einen Handschuh, beim *folium ternatum* des Klees an das Sprichwort der Dreizähligkeit erinnerte u. s. f. Der *gesägte Rand* liesse sich genau an eine Holzsäge, das *Gezähnte* an den Contrast von weichem Gaumen und spitzen Zähnen, und das *Gekerbte* an die Form anschliessen, welche man durch Einkerben mittelst eines Messers in Seife oder in weiches Holz erhält. Wer solche einmal acceptirt und passend findet, seyen sie oft auch noch so lächerlich [1]), vergisst die Kunstsprache oder Diagnosen oder dergleichen nie mehr.

1) Ich erinnre mich noch aus meiner Jugend, wie ich oft in Verzweiflung gewesen bin, wenn es mir durchaus nicht glücken wollte, gewisse wesentliche Merkmale zu behalten. Ich konnte platterdings nicht behalten, ob z. B. *Brassica* einen *calyx patens* oder *calyx clausus* hatte, bis ich mich erinnerte, dass ja der damalige Universitätsrichter Brassert über die Clausur der Studenten zu verfügen habe, also auch *Brassica clausa* seyn müsse!!! Ich vergesse den lächerlichen Einfall in meinem Leben nicht — aber auch nicht den wesentlichen Character der beiden officinellen Gattungen *Brassica* und *Sinapis*, und darauf kam es mir ja eben an. Sehr häufig habe ich mir aus *vicissitudines* einen Grund gebildet. So z. B. findet sich die seltene Ausnahme eines matten Enten-Spiegels bei derjenigen Art, die schon durch andre Schönheiten, ansehnlichere Grösse und längern Namen bevorzugt ist (*Anas Querquedula*), während die nahe verwandte und besonders im ♀ schwer zu unterscheidende *Crecca* wegen geringerer Grösse u. s. w. den lebhafteren Spiegel haben muss. Hier ist mir die sonst so verhasste Silbenstecherei zuweilen von Nutzen. Dass *Falco Subbuteo* nicht mit dem sonst so nahe verwandten *Aesalon* zusammengehört, sondern mit dem kurzschwänzigen, aber schwarzbärtigen (*vicissitudo!*) *peregrinus*, das lehrt mich die gleiche Zahl Silben. Ich habe nie einen geschichtlichen, sprachlichen oder mathematischen Mnemotechniker gehört, glaube auch nicht, dass er dergleichen Dinge, die dem Naturforscher das Behalten erleichtern, berücksichtigen wird. Meiner Meinung nach muss sich Jeder diese Kunst selbst schaffen. Ihre Anwendung wird ja auch nur immer in einzelnen Fällen nöthig. Haller's bekannter Ausspruch: „*quibus divisi sunt pedes, hepar in multos lobos dividitur*“ ist auch nichts weiter, als ein mnemotechnisches Kunststückchen. Ein nur einigermassen auf der Schule geübtes Gedächtniss bedarf selten solcher Anhaltpunkte, die sonst auch leicht verwickeln und zu störenden Widersprüchen führen würden. Seine Thätigkeit darf man aber nie zu gering anschlagen; denn, wenn der Naturforscher auch

Von den Blättern geht's dann, wenn nicht etwa noch Dornen, Stacheln, Afterblätter und dergleichen vorhanden sind, zu den Blüthen und Früchten, bei den Holzgewächsen auch auf die nicht leicht zu beschreibenden Knospen, die man daher am besten in die Anatomie schiebt. Hier benutzt man ebenfalls wieder das, was aus der Volkssprache glücklich gewählt ist, wie die Ausdrücke *„Lippenblume, Löwenmaul, Schmetterlingsblume, Apfel, Nuss, Kapsel“* und dergleichen, und warnt auf der andern Seite ausdrücklich vor dem Missbrauch gewisser Volksausdrücke oder Pseudonymen, dass z. B. die Weintraube keine Traube, sondern eine Rispe ist, und die Früchte von ***Pisum sativum*** nicht Schoten, sondern Hülsen sind, wie es ja schon eine volksthümliche Collectivbenennung *„Hülsenfrüchte“* verlange, oder dass man bei der Bezeichnung *„Holzfaser“* nicht an die mit der Hand von einem Spahn abgelösten Holzfäserchen denken dürfe u. s. f. Wie viel liesse sich dergleichen noch specieller ausführen, wenn der Raum mehr als einzelne Beispiele erlaubte, und der Lehrer und der verständige Schüler nicht schon an solchen Andeutungen, die er leicht selbst weiter verarbeitet, genug hätte.

Die sogenannte Terminologie ist also nicht so ganz zu verachten: so seelenlos sie abstract vorgetragen ist, so in hohem Grade bildend und lehrreich wird sie, wenn sie morphologisch dargestellt wird, als ungleiche Entwicklungsgrade des Lebens, als Beispiel von der Zweckmässigkeit der Art der Natur, in ihrer einfachen Ausbildung vorzuschreiten (El. Fries l. l. p. 25.).

Die Systemkunde würde ich bei diesem Unterricht das Letzte seyn lassen. Erstens kann sich der Schüler, wenn er Pflanzen genug kennt, zur Noth selbst ein System machen, und wäre es auch nur eine Eintheilung in Bäume, Sträucher, Kräuter, Gräser, Liliengewächse, Farrn, Moose, Flechten, Algen, Pilze, oder Eintheilungen nach Farben, Blumenformen und dergleichen mehr.

Zweitens versteht er bei dieser Methode die ihm demonstrirten Systeme alle viel besser. Wollte ein Lehrer oder ein Autodidact wirklich mit der Systematik den ganzen botani-

kein lebendiges Lexicon zu seyn braucht, so muss er doch in den meisten Fällen mit Namen und Diagnosen bei der Hand seyn. Je mehr er davon weiss, desto angenehmer und bequemer ist es für ihn, desto belehrender für den Schüler.

schen Unterricht beginnen, so könnte dies doch nur einen günstigen Erfolg haben, wenn er die Pflanzen selbst zur Hand nähme, und demonstrirte, wie Staubgefässe und Stempel, Früchte u. s. f. verschieden seyen.

Man verzeihe mir diese Abschweifung auf dies didactische Feld, das schon mit Rücksicht auf den Gymnasialunterricht p. 33. f. besprochen wurde. Ich bezweckte damit nur, die Wichtigkeit der heuristischen Methode in der allgemeinen Naturwissenschaft für jedes Alter zu zeigen. Sie kostet freilich viel Zeit, und lässt sich in spätern Jahren, wenn die eigentlich practischen Aufgaben drängen, oder grosse überfüllte Auditorien den Lehrer auf einen Katheder-Vortrag beschränken, nur schwer nachholen!

Um in den Naturwissenschaften den rechten Erfolg für sich und Andre zu haben, muss man sehen. Ich rede hier nicht von dem Sehen mit blossen Augen, obgleich auch darüber viel sich sagen liesse, z. B. über das „Selbstsehen", wie Schleiden (Botan. I. p. 80.), oder über das durch Uebung verstärkte und verschärfte Sehen, von welchem jeder Sammler, der anfänglich nichts findet, später überall Neues sieht, wenn er sehen gelernt hat, Wunder zu erzählen wissen wird — *ζητεῖτε καὶ εὑρήσετε* giebt Schlechtenthal seinen Lesern gleich auf dem Titelblatte seiner Flora mit. Ich rede hier nur von dem Sehen mit bewaffneten Augen. Und auch davon erlaubt der beschränkte Raum nur leise Andeutungen zu machen, denn man wird hier gleich mit drei Fragen vorrücken, von denen wenigstens die zweite eigne Bücher füllen kann? Was sieht man? Mit welchen Instrumenten sieht man. Wie sieht man?

Nur einige Winke, wie ich das meine. Jeder weiss, dass man die ganzen Naturkörper und ihre einzelnen Theile und deren innere Einrichtung sehen kann, und dass man zu letzteren meist Vergrösserungen gebraucht. Aber nicht Jeder vergegenwärtigt sich sogleich, dass man für gewisse Naturkörper jeden Augenblick eine Vergrösserung in Bereitschaft halten muss. Das sind, abgesehen von andern kleinen, uns seltner begegnenden Thieren, die Insecten. Andre wird man hingegen nur selten mit Vergrösserungsgläsern zu besehen nöthig haben, wie z. B. die Wirbelthiere und Phanerogamen, wenn es sich um Bestimmung von Gattungen und Arten handelt.

Die Instrumente, die man dazu gebraucht, sind die soge-

nannte Loupe und das zusammengesetzte Mikroskop. Das Mikroskop darf ich hier aus verschiedenen Gründen nur flüchtig berühren. Es ist zu theuer, als dass es sich alle Lehrer anschaffen könnten, wenigstens hat gewiss nicht die Hälfte derer, welche Naturwissenschaften lehren, ein solches Instrument zur Hand. Unter dreissig Thalern dürfte kein ganz brauchbares neu zu bekommen seyn. Und zweitens hat die Benutzung eines solchen, wenn man es besitzt, so viel Schwierigkeiten, dass man schon zur Erlernung der nothwendigsten Handgriffe Zeit gebraucht. Als Belag für das Gesagte mag dienen, dass noch kürzlich wieder ein eignes, voluminöses Werk darüber erschienen ist: H. v. Mohl *Mikrographie, oder Anleitung zur Kenntniss und zum Gebrauche des Mikroskops, Tübingen* 1846, 8vo, *m.* 6 *lithogr. Tafeln* ($2\frac{2}{3}$ *Thlr.*). Wer sich mit dem Instrumente gründlich bekannt machen will, kann dieses Werkes nicht entbehren. Jedoch wird man, wenn man sich nach Anleitung eines Freundes schon ein wenig mit der Zusammenstellung der Gläser, mit der Bewegung des Tubus oder des Tisches, mit der Präparation und Befeuchtung der Objecte und dergleichen bekannt gemacht hat, auch in der so verbreiteten Schleiden'schen Botanik (Th. I. p. 81 bis 130.) das Wichtigste erörtert und in wissenschaftlich gehaltener physicalischer und physiologischer Sprache vorgetragen finden, wobei denn auch der psychischen Thätigkeit ihr Antheil eingeräumt worden ist. Ich erwähne nur für den Anfänger, dass er bei der Zergliederung äusserer Theile von Thieren und Pflanzen selten über zwanzig- bis funfzigmal vergrössert hinauszugehen braucht, bei Pflanzenschnitten aber wenigstens eine hundertfunfzig- bis zweihundertmalige Vergrösserung nöthig wird. Bei dieser sieht man Spaltöffnungen, Spiralgefässe und dergleichen schon sehr deutlich.

Bei der Loupe werde ich etwas länger verweilen müssen, denn über ihren Gebrauch findet man in Druckschriften nur wenig. Und doch ist diese so wohlfeile, transportable Vergrösserung so wichtig — sie sollte keinem Schulknaben fehlen (s. p. 78.).

Die Loupe ist nicht allein in sehr vielen Fällen unumgänglich nöthig, sie erhöht auch da, wo man sie nicht grade der wissenschaftlichen Bestimmung wegen gebraucht, den Genuss an der Schönheit der Natur, man betrachte eine mit zahllosen Papillen besetzte, in der Sonne glänzende Blumenkrone, oder man besehe seine eigne Hand, oder man streife damit zu den Minera-

lien, bei welchen man an dem unscheinbaren Dendriten unter der Loupe die schönsten Crystallflächen ganz deutlich erkennt und ihrem Systeme nach wissenschaftlich bestimmt.

Den Anfängern pflege ich beim ersten Gebrauche der Loupe folgende Anleitung zu geben. Man nehme das Object zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand, und die Loupe zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand. Indem man nun die Loupe *dicht* vor das (linke) Auge gehalten dem Gegenstande bis zur Brennweite nähert — das rechte Auge verschlossen —, stützt man die rechte Hand mit dem dritten Finger auf die beiden vereinigten der linken, damit die rechte Hand, wenn das Object im Focus gefunden ist, nicht wankt. Alsdann übe man sich, das Object zwischen den Fingern der linken zu rotiren (z. B. eine Insectennadel) oder zu bewegen, damit es sich von allen Seiten vor der Loupe zeige. Wer einige Uebung hat, kann in wenigen Secunden das Object so weit betrachtet haben, wie es die systematische Bestimmung erfordert.

Alsdann ist aber auch nöthig, dass man sich im Auffangen des Lichtes übe. Das Licht muss zwischen dem Object und der Loupe durchfallen. Bei kleinen Gegenständen, oder sehr feiner Sculptur der Flächen kann man nicht trübes Wetter gebrauchen. Die Sonne muss scheinen, ohne dass man aber das beobachtete Object grade in die Sonne zu halten braucht — im Gegentheile, man wird sich immer lieber einen Halbschatten, verschieden nach dem verschiedenen Stande der Sonne, suchen.

Die Loupe macht dabei weniger aus, wenn man nur ein recht klares Doppelglas, wie es die bessern Mechaniker zu einem bis zwei Thalern verkaufen, hat. Auf die Uebung kommt Alles an. Selbst ein geübter Beobachter muss, wenn er eine recht fein punktirte oder gerunzelte Fläche auf dem Metathorax der Pteromalinen untersuchen will, eine halbe Minute und länger suchen und drehen und wenden, im Falle er seit Wochen oder Monaten nicht Beobachtungen der Art vorgehabt hat. Das meine Erfahrungen. — Ueber das Zeichnen vergrösserter Objecte s. den dritten Abschnitt.

Wie viel Zeit ein Jeder an die mikroskopischen Beobachtungen wenden muss und kann? das würde ganz von der Aufgabe abhangen, die sich der Beobachter für sein Leben gestellt hat. Der Lehrer, welcher angewandte Naturgeschichte treibt, oder der wohl gar mehrere Disciplinen umfassen muss, dieser muss seine Zeit sehr vorsichtig eintheilen und darf nicht zu

lange beim Mikroskop sitzen. Es giebt viele Dinge, die man nicht unterm Mikroskop beobachten kann, und deren sind sehr wichtige. *Ne quid nimis!*

So weit von der allgemeinen Behandlung der Naturwissenschaften, als Vorbereitung für die speciellen Abschnitte. Wir haben sie hier als eine vielseitige dargestellt. Je mehr man an einem speciellen Falle jene verschiedenen Seiten herauszufinden und zum Bewusstseyn zu bringen weiss, je besser man das Prius und Posterius der Individualität des Schülers anzupassen weiss, desto glücklicher wird man in der Methode des Unterrichts seyn. Dabei wird immer noch viel auf die glücklichen Anlagen und den Eifer des Lehrers ankommen, in welcher Beziehung wir wohl auf den ersten Theil (p. 81. 91.) und auf die ersten Blätter dieses zweiten zurückverweisen dürfen. Ausserdem kommt aber auch auf die verschiedenen Berufszweige, in denen man arbeitet, viel an. Endlich ist auch nicht zu übersehen, dass wir es hier mit erwachsenen, verstandesreifen Schülern zu thun haben, die man nicht mehr nach ihren Fähigkeiten in Classen theilen kann, denen man durch zu viele kleinliche Vorschriften über das, was sie hören sollen, und was nicht, und in welcher Reihenfolge, ihre Selbständigkeit rauben würde. Ein Schüler, in welchem ein gesunder Keim zur Fortbildung liegt, wird diesen sicher entwickeln, er mag auf diesen oder jenen schwach modificirten Boden verpflanzt werden. Dennoch ist nicht zu leugnen, dass bei einem längern, verwickeltern Studium der Rath erfahrener Lehrer dem Anfänger zur Seite stehen muss, dass also J. H. Schmidt vollkommen Recht hat, wenn er einen Studienplan nicht bloss empfiehlt, sondern befiehlt; „ein Gesetz sey ja auch ein Ding, was diejenigen nicht belästigt, die es nicht nöthig haben, und für diejenigen sehr nöthig sey, denen es lästig sey“ [1]).

1) Sehr ausführlich und sachkundig ist dieser wichtige Punkt schon in der Schrift von J. H. Schmidt beleuchtet. Phöbus hat ihn von Neuem aufgenommen und zu den frühern Erfahrungen, welche einen bestimmten Studienplan forderten, neue hinzugefügt. Die Einrichtung, in den Prüfungen, die wir daher schon jetzt einen Augenblick berühren müssen, eine gewisse Reihenfolge zu beobachten, ist schon längst ein fühlbares Bedürfniss gewesen und hat sich den verschiedensten Ständen aufgedrängt, so z. B.

Man wird hier also nicht die entsprechenden Abschnitte des ersten Theils, in welchen ich über Methode und Hodegetik im Allgemeinen und Besondern, über die Vertheilung der Lehrge-

den Forstmännern, welche wenigstens zwei (Lehrlings- und Oberförster-), nach Umständen noch mehr (Feldmesser-, Feldjäger-, Referendariats- und Assessor-) Prüfungen bestehen müssen. Phöbus nennt diese Prüfungen bei den Medizinern sehr passend „organische Entwicklungsknoten des medizinischen Erziehungswesens", und weist drei nach, die sich z. B. ziemlich übereinstimmend in Baiern, wie in Preussen geltend gemacht haben: 1) in Preussen das *tentamen philosophicum*, welches dem folgenden vorangehen muss und fast ganz naturwissenschaftlich ist, in Baiern die *Admissionsprüfung*, welche nach zweijährigem Studiren in der philosophischen Facultät erfolgt; 2) in Preussen das nach absolvirtem Quadriennium abzulegende, in der Hauptsache theoretisch-medizinische *examen rigorosum*, welches die Promotion zum *Doctor medicinae et chirurgiae* nach sich zieht, in Baiern die *theoretische Prüfung*, welche nach überstandener Admissionsprüfung und nach neuem dreijährigen Studium in der medizinischen Facultät eintritt; 3) in Preussen die in der Hauptsache practisch-medizinische *Staatsprüfung* (oder der *Cursus*), welche gewöhnlich im Jahre nach der Promotion erfolgt, in Baiern die *Schlussprüfung*, welche die *Doctorwürde* (also erst jetzt!) verleiht und zwei Jahre nach der überstandenen theoretischen Prüfung abgelegt wird. Demnach würden, wie Phöbus sagt, drei durch zwei Mittelpforten scharf geschiedene Studienabschnitte entstehen, entsprechend *a*) der naturwissenschaftlichen Vorbildung, *b*) der medizinischen Wissenschaft, und *c*) der medizinischen Kunst. Dies Verfahren ist ohne Frage besser, als wenn alle Prüfungen mit Einem Male erfolgen. Der Studirende kann sich bequem den einen Abschnitt nach dem andern vornehmen, ja er wird sogar zu beharrlichem Fleisse dadurch ermuntert (aus Jörg's *Medizinalverfassung*, *Leipzig* 1845.). Es wird nun auch wohl nicht mehr als ein so harter Zwang erscheinen, wenn innerhalb der kleinen Stadien ein progressives Hören vorgeschrieben wird — es haben sich demselben sogar die freiheitsliebenden Franzosen und Engländer willig gefügt. Phöbus empfiehlt für einen zweijährigen Studienplan im ersten Semester (Sommer): encyklopädische und methodologische Botanik, Physik, Chemie, Osteologie und Syndesmologie in zweiundzwanzig bis dreiundzwanzig Stunden; im zweiten Semester: Zoologie, Anatomie, Oryktognosie, qualitativ-analytische Chemie und Uebungen im chemischen Laboratorium (neunzehn bis zweiundzwanzig Stunden), und im Nachwinter Anfang des Präparirens (Myologie, Splanchnologie, etwa zwölf Stunden); im dritten Semester: Geognosie, vergleichende Anatomie, Physiologie, allgemeine Anatomie und Histologie, Entwicklungsgeschichte (zwanzig bis einundzwanzig Stunden); im vierten Semester: medizinische Naturgeschichte und Naturlehre, physicalische Geographie, Meteorologie und Cryptogamen (zweiundzwanzig bis vierundzwan-

genstände auf die verschiedenen Classen u. s. f. sprach, in derselben Ausdehnung wiederzufinden hoffen dürfen. Zeit und Raum mussten für den hier so grossen Umfang der wieder von andern Schriftstellern unterlassenen speciellen Darlegung der Fachstudien, die natürlich überall mit methodologischen Notizen durchstreut werden mussten, möglichst gespart werden. Manches enthalten die ersten Blätter zu diesem zweiten Theile. Ueberdiess kommt mir das glückliche Erscheinen der Phöbus'schen *naturwissenschaftlichen Methodologie* ausserordentlich zu statten, weil darin von einem durchweg gründlich gebildeten Naturforscher die Forderung einer allmäligen Entwicklung des Studirenden und demgemäss einer vom Formellen zum Materiellen fortschreitenden Ausbildung des Unterrichtsplans gestellt ist, so wie von den Verpflichtungen der Lehrer weitläufig gesprochen wird. Ich möchte mir hier nur einige Bemerkungen zu dem ausführlichen Literaturbericht, den ich vorn gegeben, erlauben. Phöbus hat sich, gestützt auf vieljährige, an sich selbst und an zahlreichen Zuhörern von den verschiedensten Richtungen gemachte Erfahrungen, und von allgemein philosophischen Principien der Entwicklungsfähigkeit des menschlichen Geistes und seiner verschiedenen Forderungen und Durchgangsstadien ausgehend, ein Unterrichtssystem gebildet, das zwar nur auf Aerzte berechnet ist, das aber, da es eben auf allgemeinen, den Mikrokosmus anerkennenden Grundsätzen beruht, auch gewissermassen auf alle Fächer passen muss, die es mit der Natur im Grossen oder im Kleinen zu thun haben. Ich finde daher auch in sehr vielen Zügen, die er von seinen Vorlesungs- und Selbstudiums-Bildern des jungen Arztes entwirft, die Ansprüche wieder, die wir an junge Forst- und Landwirthe machen. Wir können in allen diesen Fächern Hilfs- und Handwissenschaften (p. 101.) unterscheiden, wenn ich für die der Praxis am nächsten verwandten naturwissenschaftlichen Beschäftigungen ein neues Prädicat schaffen dürfte, wodurch man den Uebergang von der durch die Hilfswissenschaf-

zig Stunden), und dazu wieder Präpariren (Angiologie, Neurologie, etwa vierundzwanzig Stunden). Bei diesem zweijährigen (oder einem etwas weiter ausgeführten dreijährigen) Cyclus würde dann der Rest des Studiums binnen drei Jahren vollendet werden können. Fünf bis sechs Jahre wären nicht unbillig, während Frankreich und Oesterreich sechs Jahre, und Baiern sieben Jahre zwangsmässig vorschreibt — *NB.* Baiern und Franzosen desshalb, weil sie etwas weniger reif zur Universität gehen.

ten vermittelten rein formalen Bildung zu der durch die Hauptwissenschaften gegebenen materialen bequem würde bezeichnen können. Wie der Arzt sich am Krankenbette fragt, ob er in einem Recepte Magnesia anwenden soll, um der Säurenerzeugung des Magens zu begegnen, so fragt sich der Pflanzenbauer, ob es nicht gerathen sey, für die Cultur des einen Gewächses einen eisenhaltigen Boden zu benutzen, bei einem andern Gewächs Kalktheile hinzuzufügen, und bei einem dritten wohl noch die Säuren des Bodens durch einen alcalischen Zusatz besonders zu neutralisiren, oder einem kränkelnden vierten durch Kohle aufzuhelfen. Wir stellen im Walde, Felde und Garten bei der Anwendung von Mitteln gegen Krankheiten der Pflanzen, z. B. bei Insectenfrass, so gut wie der Arzt Indicationen, und lassen uns dabei eben so von Grundsätzen, die aus der Natur der Krankheit und aus der Natur des Mittels zugleich entnommen sind, leiten. Dabei unterstützen uns die Handwissenschaften. Wir möchten sie bald zu den Hilfswissenschaften rechnen, weil sie dort ihre wahre Erklärung finden, bald aber wieder zu den praktischen, weil sie immer zur Hand seyn müssen, und weil über ihre Aufgaben bei manchem Menschen nur die Erfahrung, ohne auf rationelle Begründung zu achten, gebietet.

Solcher Handwissenschaften hat aber die Heilkunde bei weitem die meisten. In andern Fächern würde man nur wenige Handwissenschaften herausfinden, wie z. B. die *Technologie,* die Lehre von der künstlichen Verarbeitung der Naturproducte, wobei naturwissenschaftliche und praktische Kenntnisse in gleichem Grade participiren, der *Waldbau,* welcher lehrt, wie man Hoch-, Mittel- und Niederwald erzieht, und der *Holzanbau,* wie man künstlich oder natürlich verjüngt u. s. f. In der Heilkunde wird die Grenze zwischen den Natur- und Fachwissenschaften noch viel weniger scharf gezogen werden können, als bei einem andern Berufe. Ich werde Entschuldigung finden, wenn ich den schon so bedeutenden Umfang des Buches nicht durch Aufnahme von Disciplinen vergrössere, die halb praktisch, halb naturwissenschaftlich sind, und bei denen ich grösstentheils nur das, was ich in den verschiedenen Zweigen der Naturgeschichte und Naturlehre gesagt, würde zu wiederholen haben, wie z. B. in der Pharmacologie, Toxicologie, Diätetik (und Hygieine) [1].

1) Heilmittel (ἴαμα) ist Alles, was zur Heilung einer Krankheit angewandt werden kann. Es giebt in der Welt fast kein materielles

Noch viel weniger durfte ich Pathologie und Therapie oder andre rein praktische Fächer hierherziehen. Wir wollen daher mit aller Kraft dahin wirken, die hier und da schon eingeführ-

Ding und keine immaterielle Thätigkeit, die nicht einmal gelegentlich als Heilmittel angewandt werden könnten. Sie zerfallen in folgende Classen:

1) *pharmazeutische,* das heisst in den Apotheken vorräthig gehaltene — eigentliche Heilmittel oder Arzneimittel;
2) *Heil- oder Mineral-Quellen* (s. Geognosie und physicalische Geographie, p. 63.);
3) *alimentarische,* das heisst Speisen und Getränke, welche gelegentlich auch als Heilmittel benutzt werden. „*Diätetische*" heissen sie weniger passend, weil man dabei auch an „*Bewegungsheilmittel*" denken muss; auch „*Hausmittel*" passt nicht, weil auch manche pharmazeutischen Mittel in Häusern gehalten werden;
4) *dynamische,* das heisst Benutzung der Dynamiden (Wärme [und Kälte], Licht, Electricität, Magnetismus);
5) *chirurgische;*
6) *Bewegungsheilmittel* (Turnen, schwedische Gymnastik u. s. f.);
7) *psychische;*
8) *gemischte* (z. B. manche Bäder).

Pharmacologie oder Arzneimittellehre heisst die gesammte Lehre von den eigentlichen (pharmazeutischen) Arzneimitteln. Für den Vortrag (nicht aber für den Begriff) werden in dieselbe, des gemeinschaftlichen Zweckes und der schweren Trennbarkeit wegen, gewöhnlich auch noch die alimentarischen mit aufgenommen, den pharmazeutischen angereiht, bisweilen auch die Heilquellen und Seebäder. Die Pharmacologie hat drei Theile: 1) einen rein naturwissenschaftlichen: *Pharmacognosie* oder *Arzneikenntnisslehre*, welche wieder zerfällt in *a*) einen mehr naturhistorischen Theil, *Pharmacognosie s. s.*, *b*) einen mehr chemischen, die *pharmacologische Chemie* (nicht gleichbedeutend, aber abusive gleichgebraucht mit „*pharmazeutischer Chemie*" [das ist angewandter Chemie der Apotheker, welche coordinirt ist der medizinischen Chemie, von welcher die pharmacologische ein Theil ist]); — 2) einen rein medizinischen: *Pharmacodynamik* oder *Arzneiwirkungslehre;* — 3) einen gemischten: die *Pharmacoprostactik* oder *Arzneiverordnungslehre* (von ihr ist die alte „Receptirkunst", „Formulare", „Catagraphologie" ein Theil).

Materia medica (eigentlich *doctrina de materia medica*), ein alter Terminus, der entweder ganz gleichbedeutend mit Pharmacologie, also dem Ganzen (so bei Dioscorides περὶ ὕλης ἰατρικῆς), oder für eine mehr praktisch gehaltene, das Medizinische vorzugsweise berücksichtigende Pharmacologie, oder bloss für Pharmacodynamik, also einen Theil, gebraucht wird, am besten ganz zu beseitigen, schon der Mehrdeutigkeit wegen.

Toxicologie, Lehre von den Giften.

ten, aber von Phöbus noch dringender empfohlenen und genau abgesteckten grossen Disciplinen der medizinischen Naturgeschichte und medizinischen Naturlehre überall ins Leben zu rufen (s. meinen Literaturbericht). Es ist aber sehr wünschenswerth, dass die Lehrer dieser beiden Disciplinen Aerzte seyen, indem nur von solchen eine möglichst zweckmässige Auswahl der aufzunehmenden Gegenstände und eine möglichst sachgemässe Darstellung derselben erwartet werden kann. Phöbus schildert die Nachtheile, wenn — wie bisher auf den deutschen Universitäten gewöhnlich — solche Vorlesungen nicht existiren, indem für dieselben nur ein unvollständiger und unvollkommener Ersatz durch medizinisch-naturwissenschaftliche Special-Vorlesungen und durch das Einfügen naturwissenschaftlicher Gegenstände in die eigentlich medizinischen Vorlesungen geboten werden kann.

Nach dem von mir angenommenen Plane meiner Bearbeitung (s. p. 106.), der sich aber nur auf bequemere Vertheilung der Vortragsgegenstände stützt, konnte ich diese Collectivbezeichnung nicht einführen, sondern war genöthigt, die Naturgeschichte,

Diätetik oder die Kunst, die Lebensweise so einzurichten, dass sie zur Erhaltung der Gesundheit und (Krankheits-Diätetik) zur Beseitigung von Krankheiten möglichst beiträgt. Ein Haupttheil der Diätetik handelt von den Nahrungsmitteln, und in sofern — durch diesen Theil — ist die Diätetik der Pharmacologie und Toxicologie coordinirt. Alle drei lassen sich im Begriffe, in abstracto, leicht, in der Anwendung, in concreto, oft schwer trennen, in sofern zwischen Arzneimitteln und Nahrungsmitteln einerseits, Arzneimitteln und Giften andrerseits — ja sogar zwischen Nahrungsmitteln und Giften — nur relative Unterschiede existiren, ein und derselbe Stoff unter Umständen in zwei, selbst in allen drei Qualitäten (so z. B. Kochsalz) auftritt.

Hygieine ist eine Diätetik, in sofern sie von Seiten der Staatsärzte, als ein Theil der medizinischen Polizei, für das Gesundheitswohl der Staatsangehörigen angewandt wird.

Pharmazie oder Apotheker-Wissenschaft und -Kunst, als ein Theil der Pharmacologie von manchen Auctoren aufgeführt, ist eigentlich der Medizin coordinirt, obgleich sie mit der Medizin, und specieller mit deren Theil, der Pharmacologie, viele Berührungen, vieles Gemeinsame, namentlich viele gemeinschaftliche Objecte (die sie aber doch immer verschieden behandelt) hat.

Mein gelehrter Freund Phöbus, der diesen Disciplinen an der Universität Giessen vorsteht und das dortige pharmacologische Institut dirigirt, theilte mir die Note zum Zwecke einer allgemeinen Belehrung brieflich mit. Kein zweites Fach hat so verwickelte Hilfswissenschaften, wie die Medizin.

sowohl für den Mediziner, wie für die andern Berufsgattungen, in ihre einzelnen botanischen, zoologischen und mineralogischen Abschnitte zu vertheilen. Auf den ersten Blättern des zweiten Theils habe ich davon (p. 106.), so wie über die Möglichkeit, jede der beiden Vorlesungen, Naturlehre und Naturgeschichte, durch Einen Lehrer bestreiten zu lassen, mehr gesprochen (s. p. 110.). Es wird demnach noch weniger erwartet werden, dass ich die forstlichen und andern Disciplinen in zwei so grosse Rahmen spanne. Die Gründe, warum grade bei diesen, die in einem so kurzen Cursus absolvirt werden müssen, und von denen oft mehrere neben einander her laufen sollen, die Zerfällung in mehrere einzelne Vorlesungen zweckmässig sey, finden sich schon p. 105. f. angegeben, und werden aus dem speciellen Theile noch mehr hervorgehen.

Zweiter Abschnitt.

Von den einzelnen naturwissenschaftlichen Gebieten, geordnet nach den Fächern.

Die naturhistorischen Hilfswissenschaften sind: *botanische, zoologische* und *mineralogische.* Die Naturlehre (Chemie und Physik) könnte als ein Theil dieser Disciplinen angesehen werden, eben so wie die Physiologie, die man eine Naturlehre nennen könnte, wie umgekehrt die Naturlehre eine Physiologie (der unorganischen Körper). Allein beide sind längst schon zu selbständigen Wissenschaften erhoben worden, und wir müssen wenigstens der Naturlehre neben jenen eigne Lehrstühle einräumen. *Atmosphärologie* und *Meteorologie* können auf eine solche Selbständigkeit weniger Anspruch machen, da sie aus Chemie und Physik zusammengesetzt sind, ja wohl gar noch von der ganzen Natur des Grund und Bodens abhangen. Auf sie wird daher nur bei den übrigen Wissenschaften hingewiesen werden — Lüben tadelt es sogar an dem berühmten Müller-Pouillet'schen Lehrbuche, dass es die Meteorologie in einen besondern Abschnitt gebracht hat, es sey angemessener, da von den Naturerscheinungen zu sprechen, wo die Gesetze entwickelt werden, nach denen sie erfolgen. (Nacke *Jahresbericht Jahrg. III. p.* 158.)

Geographie und *physicalische Geographie* sind neuerlich immer mehr und mehr in Aufnahme gekommen. Sie verdienen auch

alle Berücksichtigung um so mehr, als *Astronomie* [1]), *Geogonie, Geodäsie*, und grossentheils auch *Paläontologie*, die wir hier in den Hilfswissenschaften nicht bewältigen können, dahin verwiesen werden müssen. Jedoch würden diese Disciplinen für die uns obliegenden Facultäten von keinem grossen Belange seyn, wesshalb ich ihnen keine Selbständigkeit hier zugestehe, oder sie (wie z. B. Paläontologie) nur anhangsweise bei der Zoologie anbringe. Die physicalische Geographie hat unvermerkt so um sich gegriffen, dass sie schon eine Encyclopädie aller Naturwissenschaften, die sich bei ihr ein Rendez-vous geben, genannt werden kann (s. ersten Theil, p. 61.).

Die verschiedene Ausdehnung, welche jene Fächer im Vortrage für die eine und andre Facultät erhalten sollen, ist Gegenstand der nachfolgenden Erörterungen. Ich werde mich bemühen, diese Ausdehnung immer zuerst mathematisch anschaulich zu machen, dadurch, dass ich da, wo es irgend geht, die Zahl der in Betracht kommenden Naturkörper voranstelle. Die Schwierigkeiten, die das hat, wird jeder Sachkundige auf den ersten Blick sehen; ich darf mich daher nicht erst entschuldigen, wenn ich nicht die Meinung eines jeden, nach seiner Weise Rechnenden getroffen habe. Die Bequemlichkeit, die solche Angaben für den Schüler haben, auch wenn sie nur in runden Zahlen sich bewegen, wird jedoch auch Niemand verkennen.

Dieser ganze zweite Abschnitt hat bei weitem mehr Schwierigkeit, als der erste. Aus der unermesslichen Fundgrube der speciellen Naturwissenschaften schöpfen alle p. 97. genannten Fächer direct, und sie werden sich noch mehr auf dieselben stützen können, wenn jene mehr und mehr aufgeschlossen seyn wird. Wir sind nur leider mit unsern Studien noch nicht weit genug darin vorgedrungen: mancher Körper und manche Erscheinung sind noch gar nicht bekannt, und viele so wenig untersucht, dass die ein oder wenige Male angestellten Beobachtungen noch vielmals wiederholt werden müssen. Der Kiefernspinner z. B. ist nur dadurch

1) Aehnliche Betrachtungen stellt Phöbus (*Naturwissenschaft. Ausführlicheres ad* §. 1.) an. Der Arzt namentlich muss sich mit einer kurzen, encyclopädischen Kenntniss der Astronomie, also mit dem, was jedem Gebildeten zu wünschen ist, begnügen, und es kann nicht dagegen sprechen, wenn, als seltne Ausnahmen, einzelne Aerzte, wie Olbers und Sömmerring, in der Astronomie Ausgezeichnetes leisteten. Dasselbe werden auch die andern von mir vertretenen Fächer anerkennen müssen.

in allen seinen Beziehungen uns bekannt geworden, dass er viele tausend Male der Gegenstand der Beobachtung im Freien wurde, und ausserdem noch mehr als hundert Male in der Stube durch alle Stadien erzogen wurde.

Wenn ich es also versuche, einen grossen Theil der hierher gehörenden Disciplinen zusammenzustellen, so ist dies eben nur ein schwacher Versuch; er muss aber einmal gemacht werden, wäre es auch nur, um Andre zu einem gelungneren Unternehmen aufzufordern. Schon für den Unterricht allein ist der Nutzen einer Uebersicht sehr gross, ein Lehrbuch kann nie daraus gemacht werden, denn „die Kunst des Lehrens gehört zu den Dingen, die man nur aus dem Leben, nicht aus Büchern lernt“ (Dilthey l. l. p. 11.). Der Schüler fragt, wenn ihm der eine oder andre Zweig einer grossen Disciplin vorgetragen wird, unwillkürlich nach dem andern und dem alle vereinigenden Stamme. Also auch hier ist der vergleichende Standpunkt der nützlichste. An die Forstbotanik muss unmittelbar die ökonomische und gärtnerische angelehnt werden, und erst zuletzt darf die medizinische folgen, weil sie auch Ausländer berücksichtigt und mehr die chemische Seite verfolgt, während jene rein vaterländischen das Verhalten im Freien obenan stellt. In der Zoologie muss sich bald die morphologische und biologische Seite uns (Forst-, Land- und Gartenwirthen) zuwenden, bald müssen wir (Mediziner) die Kenntniss einzelner Theile und ihrer Heilkräfte voranstellen. Die Mineralogie interessirt den Arzt für seinen Beruf fast nur von ihrer chemischen Seite, die andern Stände werden auch durch das physicalische, örtliche Auftreten berührt u. s. f. Es hat daher auch nicht ein jedes Fach denselben Apparat bei der Bearbeitung einer Wissenschaft; dieselbe specielle Aufgabe, die für den Einen schwer ist, kann für den Andern leicht genannt werden. Diese Vielseitigkeit einer jeden Disciplin hier zu besprechen, hier und da auch wohl Specialitäten anzuführen, um die der Unterricht, wie um einen Kern, seine Schale anlagere, Erfahrungen, beim Unterricht gesammelt, mitzutheilen und dergleichen, schien mir Hauptaufgabe. Als eine interessante Bereicherung dieses Abschnittes wird es anzusehen seyn, dass die Herren, welche die Naturlehre vorzustellen gütigst übernahmen, wieder eine andre Nüancirung der Aufgabe erkannten.

Erste Hilfswissenschaft.

Botanik.

Sie ist die wichtigste unter den Naturwissenschaften. Denn, nicht allein dass sie am meisten von Jung und Alt cultivirt wird, weil sie die leichteste Wissenschaft ist, das meiste Vergnügen bereitet und zu allen Zeiten als die erste Trägerin der Gefühlseindrücke des Menschen auftrat, wie der Kosmos uns lehrt; sie umschliesst auch die wichtigsten Gegenstände, die der Forstmann, Oekonom, Gärtner, Arzt und Pharmazeut zu behandeln hat, und die naturhistorischen Kenntnisse, welche der Architect gebraucht, sollen ihm vorzüglich dazu dienen, seine Bau- und Werkhölzer durch und durch kennen zu lernen, und allenfalls auch eine Gartenanlage zur Verschönerung seiner Schöpfungen anordnen oder wenigstens botanisch-ästhetisch beurtheilen zu können.

Wir stehen daher nicht an, sie am ausführlichsten zu behandeln, und zu dem Ende einzelne Fächer gesondert vorzutragen. Wenigstens müssen allgemeine und specielle Botanik getrennt, allenfalls auch noch zu dem Studium der Phanerogamen, welches jedenfalls das wichtigste ist, ein besonderer Abriss der Cryptogamen, der vielfach in der Toxicologie, in der Bodenkunde, Torfbereitung u. s. f. besprochenen, gefügt werden.

Nach Umständen wird es Pflicht seyn, bald genau zu unterscheiden, besonders da, wo nahe verwandte Arten Gegenstand der Behandlung eines Faches sind, bald aber auch Species zu ignoriren. Wen kann es z. B. interessiren, dass es ausser *Agrostis vulgaris* noch eine *rubra, vinealis,* ausser *Festuca glauca* noch eine *ovina,* einen *Bromus sterilis* und *tectorum* u. s. w. giebt? Kennt man *Galium uliginosum,* so braucht man die nahe verwandten auf Wiesen und Torfbrüchern wachsenden Arten nicht zu unterscheiden. *Hieracium sylvaticum* repräsentirt zugleich das *murorum* u. s. f. Sind *Salix aquatica* und *uliginosa, Mespilus monongyna* und *oxyacantha* wirklich verschieden, oder nicht??

Eine der wichtigsten Aufgaben für den Lehrer ist es, in der Botanik, wie in der Zoologie und Mineralogie, nicht allein gut abgegrenzte Gattungen aufzustellen, sondern sie auch *leicht verständlich* zu characterisiren. Ich habe in der ersten Vorlesung der forstlichen Botanik, weil hier bei den Bäumen mit getrennten Geschlechtern die schwierigsten Fälle vorkommen, meine

Ansichten weitläufiger dargelegt, und bin auch in dem dritten Theile (§. 2.) darauf zurückgekommen, weil hier gefragt wird: wie viel ein Examinandus davon wohl aus dem Kopfe wissen könne und müsse.

Erste Abtheilung.

Specielle Botanik.

I. Forstliche Botanik [1]).

***Erste Vorlesung:* Eigentliche Forstbotanik, oder Botanik der nutzbaren Hölzer.**

Es giebt etwa nur sechzig nutzbare deutsche Holzgewächse, und dennoch gewinnt die ihnen gewidmete specielle Botanik einen solchen Umfang, dass man herausschaffen und der allgemei-

1) Die Forstbotanik ist immer für die wichtigste forstliche Hilfswissenschaft gehalten worden, und gewiss mit Recht, weil sie die Objecte des forstmännischen Betriebes umschliesst, wie die Anthropologie für den Arzt die wichtigste Hilfswissenschaft ist. In allen Büchern über Forstwissenschaft und Forstwirthschaft wird daher, wenn auch die andern Hilfswissenschaften kurz oder gar nicht berührt seyn sollten (wie z. B. in Hundeshagen die Zoologie nur beim Forstschutz), doch der Forstbotanik grosse Aufmerksamkeit gewidmet. Die Behandlung derselben hat daher auch eine sehr verschiedene Form annehmen müssen, besonders weil grade bei den Forstmännern die naturhistorische Bildung eine sehr verschiedene gewesen ist und noch ist. Bald war eine rein wissenschaftliche Tendenz, bei welcher nach dem Gebrauche der Floristen nur die systematisch wichtigen Glieder berücksichtigt wurden, vorherrschend (z. B. bei Hayne, welcher in den zwanziger und dreissiger Jahren an der Berliner Universität Forstbotanik lehrte); bald wurde durch Berücksichtigung aller Theile und der Verbreitung und des Standortes das Bedürfniss der Praktiker mehr befriedigt (Bechstein, Borkhausen, Walther, zum Theil auch Reum), und dabei theils nur auf deutsche Waldbäume, theils auch auf fremde, oder auch auf Forstunkräuter gesehen; bald wurden endlich Gegenstände aus der Holzzucht, dem Holzanbau und selbst der Waldschätzung mit hineingebracht, Wachsthumsgang und Verhältnisse der Massenproduction u. s. w. erörtert (Th. Hartig *Lehrbuch der Pflanzenkunde*). Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass die Wissenschaft, je mehr sie in Anwendung gebracht, desto lehrreicher und gründlicher wird. Es giebt aber zwei wesentliche Bedenken: 1) die für Ein Semester zugemessene Zeit, 2) der Umfang der Kenntnisse und Erfahrungen Eines Lehrers. Mit Rücksicht auf diesen letzten Punkt glaube ich behaupten zu können, es gebe keinen Menschen, der

nen Botanik oder wohl gar der Lehre vom Waldbaue überweisen muss, was nur irgend allgemeine Beziehungen hat, also z. B. die Lehre von der Ausschlagsfähigkeit der einzelnen Hölzer nach Alter und Boden und specifischen Verschiedenheiten, Bildung des Wurzelsystems an normalen und an öfters verpflanzten Stämmen, der Mutterstöcke, das heisst der Art und Weise spontaneer Verjüngung, ferner die xylologischen Eigenthümlichkeiten, Eigenthümlichkeit der Samen, die bei der Aufbewahrung in Betracht kommt u. s. f. Dabei ist es schon nicht einmal möglich, wenn z. B. die Forstbotanik zwei- bis dreistündlich gelesen werden soll, dass man alle Hölzer gleichwerthig behandelt, dass man z. B. die Obstbäume, Weiden, oder wohl gar Hartriegel, Wachholder, Liguster und die Dornen mit der Ausführlichkeit vorträgt, wie Kiefer, Fichte, Tanne, Lärche, Eiche u. s. f. Es würde dies auch nicht viel nützen, da z. B. nach den Unterschieden der Samen einzelner Weiden- oder Pappelnarten, oder gar nach dem Keime derselben kein Forstmann und kein Naturforscher fragt, obgleich der Forstmann sich bei den verschiedenen deutschen *Pinus*-Arten die Samen, von der Basis bis zur Spitze mit aller nur möglichen Sorg-

die Forstbotanik im weitesten Umfange ganz zu beherrschen im Stande wäre. So sehr ich auch die Concentration schätze (s. p. 108.), wenn von verwandten Dingen die Rede ist, z. B. von naturwissenschaftlichen: so halte ich es doch für gefährlich, wenn derselbe Lehrer auch gleich seiner Wissenschaft die volle praktische Anwendung geben will. Diese durch Erlernung aller Handgriffe, durch Studium, durch Versuche und Beobachtungen im Grossen, besonders auf Reisen erworbene Praxis ist die Aufgabe eines ganzen Menschenlebens.

Wir gelangen nun dazu, zu untersuchen, was denn, wenn nicht Alles vorgetragen werden kann, in einer Forstbotanik unerlasslich sey. Darin stimmen die eigentlichen Forstbotaniker sowohl, z. B. die vorhin genannten, wie auch die berühmtesten Praktiker (Cotta, Pfeil) überein, dass „Erkennung und Ordnung der Forstgewächse" eben so, wie eine „allgemeine Pflanzenkunde" (Pfeil *Das forstliche Verhalten der deutschen Waldbäume p.* 51.) zu einer wissenschaftlichen Forstbotanik gehören. Wie viel Gewicht aber diese wenigen Worte haben und wie sie, auch ohne dass man bei den grade sehr schwierigen Holzgewächsen ins äusserste durch die botanische Literatur gebotene Detail geht, eine ganze Vorlesung füllen, das habe ich in dem Plane dieser Vorlesung gezeigt. Die wichtigsten Grundzüge, auf welche der Praktiker später seine Zucht und seinen Schutz baut, können doch in kurzen mineralogischen, chemischen und zoologischen Sätzen erörtert werden (s. Schluss der ersten Vorlesung).

falt, ja sogar die Keimlinge und die zwei- und dreijährigen Pflanzen mit einer Ausführlichkeit beschreiben lässt, worüber der genaueste Botaniker lächeln und erstaunen würde.

Man ziehe also die nutzbarsten und verbreitetsten vor, wohin ausser den Bäumen erster und zweiter Grösse etwa nur *Taxus* gehören würde. Die minder wichtigen, wie also die Bäume dritter und vierter Grösse, oder wohl gar die Sträucher, betrachte man nur nach den wichtigsten Eigenschaften. Der Forstmann würde bei diesen schon mit den Namen und den etwa wichtigen Synonymen (z. B. für Weissdorn die ewige *labes* der *Crataegus, Azarolus* oder auch wohl *Mespilus* genannten), deren wesentlichsten Character, und der auf Stamm-, Blätter-, Blumen- und Fruchtbildung sich beziehenden kurzen Beschreibung zufrieden seyn.

A. System. Das einfachste und fasslichste ist das Linné'sche. Indessen bietet namentlich in Beziehung auf die Holzgewächse auch das Jussieu'sche so viele Vortheile, dass wir es grade in der Forstbotanik wählen, oder mit dem Linné'schen, welches z. B. Unterabtheilungen bilden kann, verbinden. Es macht sich viel besser, wenn wir alle Nadelhölzer hintereinander abhandeln (als *Coniferae*), als wenn wir *Pinus* mit *Quercus, Fagus* u. s. w. zusammenstellen (*Monoecia*), und wieder *Taxus* mit *Populus*, *Salix* (*Dioecia*). Die mono- oder diclinische Bildung der Blume wird dann obenan gestellt.

So lernt auch der in der Systematik nicht Bewanderte nebenher sehr leicht diesen wichtigen Theil der allgemeinen Botanik *e praxi*.

So würde man selbst bei Autodidacten und für die Jugend die Vorschrift geben, dass sie sich zuerst an Holzgewächsen üben; die sonstige Schwierigkeit der apetalen Blumen derselben brauchte ja nicht ins Einzelne verfolgt zu werden. Was mono- und diclinisch ist, wie sich Coniferen, Amentaceen u. s. f. unterscheiden, würde ich an Hölzern zeigen; um aber Begriffe von Kelch und Blumenkrone und der grössten Mannigfaltigkeit der Früchte zu befestigen, würde ich Lippen- und Schmetterlingsblumen, Solanaceen, Rosaceen u. s. w. zu jenen erstern hinzunehmen.

Es versteht sich von selbst, dass die Gattungen nicht ohne Noth zu vermehren sind. Der Forstmann weiss es am besten, dass die Gattung *Pinus* Linné eine vortreffliche ist, während wir durch die neuern Namen *Abies, Larix* nur unnöthige Schwierigkeiten, aber keine Vortheile für unsre Hilfswissenschaft errei-

chen. Der Sinn derselben muss uns doch zur Erkenntniss kommen, da ja die Sectionen in der Gattung ***Pinus*** danach gemacht werden — der Schritt zu den Namen derselben ist dann ein beliebiger.

B. Morphologische oder **anatomische Unterscheidung.** Bei Angabe der Merkmale hat man sich immer streng in Kunstausdrücken zu bewegen, wo diese irgend zulässig sind; nur bei solchen Gelegenheiten werden sie ordentlich gelernt, und man gewöhnt sich an einen gewissen geregelten Gang von der Wurzel durch den Stamm zu den Aesten, Knospen, Blättern, Blumen und Früchten, man bringt die sogenannten Stützen dahin, wohin sie ihrer Metamorphose nach gehören, also Dornen zu den verkümmerten Aesten, Afterblätter zu den verkümmerten Blättern u. s. f.

Ein wichtiger Punkt ist grade in der Forstbotanik die zweckmässige diagnostische Behandlung von Gattungen und Arten. Die schon in der Systematik hinsichtlich ihrer Abgrenzung erwähnten Gattungen haben, wenn man die Charactere verschiedener Schriftsteller nachsieht, so viel Schwierigkeit, dass sie gewiss weder der Forstmann, noch sonst einer, der sich nicht zu lange mit Botanik beschäftigt, versteht. Der Eine sagt da ***Kelch***, wo der Andre ***Blumenkrone*** gebraucht; der Eine spricht oft von verwachsenen Blumen, der Andre nie u. s. f. Ich sehe es als das wichtigste Geschäft an, an den Blumen das zuerst aufzufassen, was Linné für sein System gebrauchte, und z. B. zu beweisen, dass ***Alnus*** und ***Morus*** vermöge ihrer Staubgefässzahlen in die ***Monoecia Tetrandria, Quercus, Fagus*** u. s. w. dagegen in die ***Monoecia Polyandria*** gehören, und dass man an ***Pinus*** eine ***Monoecia Monadelphia*** analysiren kann, wenn man die Filamenta als verwachsen ansieht u. s. f. Zu einer durch Vergleichung und Analogie erzielten Erkenntniss der wahren Natur der einzelnen Blumen werden es wohl nur Wenige bringen.

Bei den ♀ Blumen kommt es mir dann am meisten darauf an, im Gattungscharacter anschaulich zu machen: wie sich aus dem Fruchtknoten die Früchte entwickeln, wie diese bald nur durch Vergrösserung entstehen (***Fagus, Quercus, Betula***), wie andrerseits aber auch die auffallendsten Verwachsungen (***Juniperus***) oder Neubildungen (***Taxus***) entstehen, wie man auf vielen Früchten noch die Griffelspuren finden müsse, wie dies bei der kaufmännischen Beurtheilung guter oder fälschlich vermischter Samen gebraucht werden kann u. s. f. Auf den innern Bau des Frucht-

knotens, der z. B. ein Fehlschlagen von Eichen zeigt, Verwachsung desselben mit einem Perigon u. s. w. lässt sich meiner Meinung nach schwer eingehen.

Alle Träger und Hüllenorgane sind Nebensache, wenigstens kommt ihre Bedeutung gar nicht in Betracht zur Schwierigkeit, die sie dem studirenden Forstmann machen. Ich bezeichne sie, der Gleichmässigkeit wegen, als Geschlechtsträger, sie mögen wirkliche Blumenzipfel haben, wie ♂ von *Fagus, Quercus, Alnus,* oder nicht, wie ♂ von *Populus* oder die von einer Drüse gestützten von *Salix;* sie mögen ferner verwachsen seyn (am ♀ der Amentaceen und Coniferen), oder frei (bei den übrigen). Alles Uebrige heisst *Schuppe,* nnd zerfällt z. B. bei *Alnus* in Haupt- und Nebenschuppe.

Bei den wichtigsten Holzgewächsen erstreckt sich mein Gattungs-Character ausserdem nur noch auf Frucht und Samen und die Knospen. Die Knospen sind am Keimlinge, wie am Baume so wichtig und so verwickelter Natur, dass sie nach Entwicklungsfähigkeit (schlafende Knospen, Trieb-Knospen und Nadel-Knospen), nach Stellung (blattachselständige und nicht blattachselständige), nach Umhüllung (Schuppen- und Scheiden-Knospen), so wie nach ihrem Inhalte (Blatt-, Blüthen- und gemischte Knospen) vergleichend characterisirt werden müssen. Es ist für die Praxis von grosser Wichtigkeit, dass der Schüler bei den Kiefern die Nadeln für verkümmerte Zweige ansehen lernt, damit er nicht überrascht wird, wenn zwischen denselben ein wahrer Trieb hervorwächst, eine Erscheinung, die ja bei Lärchen zum normalen Gange des ganzen Wuchses gehört [1]). Mit Rücksicht auf ihren Inhalt muss er sie im Winter und im Frühjahre mit geübtem Blicke betrachten, um auf die zu erwartenden Blüthen schliessen zu können.

Bei den minder wichtigen Hölzern, bei welchen der Vortrag möglichst abgekürzt werden soll, z. B. den artenreichen Gattungen *Salix, Pyrus, Prunus, Mespilus, Rhamnus,* wird in den Gattungscharacter auch noch von andern Theilen hineingezogen, was sich irgend generalisiren lässt, damit der Artcharacter desto mehr abgekürzt werden kann.

1) Ich lernte einen Fall kennen, in welchem die Keimlingsnadeln (*Primordialblätter* Link) an alten Stämmen wieder auftauchten. Sie waren von Raupen abgefressen worden und hatten Johannistriebe gemacht (s. meine *forstnaturwissenschaftlichen Reisen p.* 235.).

Bei der Betrachtung der Art ist es gut, den wesentlichen Character voranzuschicken und dann, je nach der Wichtigkeit der Art, eine mehr oder weniger ausführliche Beschreibung folgen zu lassen (s. den Eingang p. 155.). Diese muss grade bei den Theilen recht genau seyn, bei denen die botanischen Handbücher oberflächlich sind, wie z. B. bei der so wichtigen Unterscheidung der Samen und Keimlinge der Nadelhölzer.

C. Vorkommen und **Standort** werden nur in Hauptzügen angegeben, da ja der Gegenstand mehr für den Waldbau passt, und auch die Geognosie darüber noch Auskunft giebt. Für die geographische Verbreitung der so wichtigen deutschen Hölzer werden uns neue Beobachtungen überall sehr zu statten kommen. In meinen *forstnaturwissenschaftlichen Reisen* war mein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, so bei dem Aufsteigen der Kiefer ins Hochgebirge (p. 387.), Herabsteigen des Knieholzes, Bezeichnung der Regionen durch den Holzwuchs u. s. f.

D. Die **Nutzbarkeit** hier und da zu berühren, ist nicht unzweckmässig, da z. B. bei Kiefer und Fichte von der Gewinnung des Harzes, Peches, Terpenthinöls, bei der Rüster von dem durch *Aphis* krankhaft erzeugten Gummi, der Manna der Eschen u. s. f. gesprochen werden kann, und nirgends anders; der Forstmann muss das wichtigste Chemische, wenn es auch nur die Medizin und die Gewerbe berührt, wissen. In der organischen Chemie kann nur das Generelle dieser Dinge vorkommen.

E. Von den **schädlichen Insecten** pflege ich die wichtigsten bei jeder Holzart namentlich anzuführen. Dies lässt sich dann mit den bekanntesten Krankheiten in Verbindung bringen. Gewöhnlich werden dahin ganz heterogene Dinge gerechnet, wie Missbildungen, die aus unbekannten Ursachen oder von Insecten herrühren, und die Physiognomie der Gewächse oft wesentlich verändern (*Hylesinus piniperda, Tipula Fagi, Chermes Abietis* u. A.), oder auch wirkliche Krankheiten sind (s. das Allgemeine).

Es ist nicht unzweckmässig, wenn man gleich in der Einleitung sämmtliche Feinde (meistens Insecten, doch auch mehrere wichtige Säugethiere, namentlich Nager, und einige Vögel) kurz recapitulirt aus der Zoologie und zeigt, wie man mit der Kenntniss von einem halben Hundert ausreicht, wenn es sich um die alltäglichen dreht, dass man aber auch aus den übrigen vierhundert Arten oft genug auf unerwartete Gäste rechnen kann, und dass es nicht überflüssig sey, in der Forst-Entomologie noch mehr

sorgfältig beschriebene Arten in Bereitschaft zu halten für einzelne Fälle, derenwegen von dem gebildeten Forstmanne allein Auskunft verlangt werden kann.

Zweite Vorlesung: Botanik der Forstunkräuter und der bodenanzeigenden Gewächse.

Unter dem Titel werden gewöhnlich alle Pflanzen, die den Forstmann ausser den nutzbaren Hölzern interessiren, zusammengefasst. Ihrer ist auch keine zu grosse Zahl, wenn wir alle Seltenheiten, precäre und schwache, bodenverwandte Arten weglassen (s. nachher) — höchstens dreihundert. Sie sind theils Phanerogamen, theils Cryptogamen. Die Kenntniss der Cryptogamen steht jedenfalls gegen die der Phanerogamen zurück: als Unkräuter in dem Sinne, wie wir viele Phanerogamen auffassen, sind höchstens einige Farrn bemerkenswerth; unter den Moosen sind nur *Sphagna,* die *Hypna* und *Polytricha,* höchstens noch *Dicranum* wegen der grossen Bodenflächen, die sie schützend oder umändernd überziehen, wichtig, und von den Flechten haben wir nur das Bärtige der Baumstämme (*Parmelia, Usnea*) oder die mannigfach veränderte Rindenfarbe derselben (*Lepraria, Lecanora, Lecidea, Variolaria, Graphis*) abzuleiten, höchstens noch eigenthümliche Felsen- und Bodenbedeckung bei *Cetraria* und *Peltidea* nachzuweisen.

Unter den Pilzen und Schwämmen sind einige der kleinsten (*Caeoma, Uredo*) als Krankheitssymptome verschiedener Holzgewächse wichtig, andre zerstören die Holzfaser langsam und unbemerkt, unter ihnen der Hausschwamm der wichtigste (s. Architectur), und endlich sind einige, die an kranken Baumstellen leicht in die Augen fallen, wenigstens bemerkenswerth (wegen der giftigen s. medizinische und pharmazeutische Botanik).

Diese und einige wenige verwandte Gattungen mit ihren gemeinsten und bezeichnendsten Arten würden Gegenstand der forstlichen Cryptogamen-Beschreibungen seyn, die überdiess, nach der geringen Bedeutung des Gegenstandes, nur aus wesentlichen, auf die Gegensätze der wichtigsten verwandten gerichteten Characteren zu bestehen brauchen. Von forstlicher Behandlung derselben wissen wir wenig, wenn wir Schutz und Beförderung des Anwuchses der Torfmoose, Schonen der Moosüberzüge des Bodens, Abkratzen der Flechten von Fruchtbäumen und dergleichen abrechnen. Zerstörung hinderlicher Farren dürfte selten vorkommen.

Die Phanerogamen bieten schon eine viel schwierigere und wichtigere Aufgabe. Die Auswahl der vorzutragenden Arten fällt hier schwerer, als irgendwo anders. Wir haben fast viertausend deutsche Phanerogamen. Unter diesen sind allerdings viele ganz selten. Viele sind hier selten, dort gemein, viele in der Ebene ganz unbekannt, im Gebirg gemein. Was also aufnehmen? Bloss auf die Floren verweisen, ist nicht genug, das Wichtigste soll auch im Hefte stehen. Man berücksichtige daher zunächst die Flora der Ebene, die ja von der Memel bis zur Donau, eben so durch die ganze *untere Bergregion* zu gehen und auch bis zur *subalpinen* die herrschende zu seyn pflegt. Unter den deutschen Gebirgspflanzen sind, wenn wir die Alpen ausnehmen, ja auch nur wenige, die in Massen vorkommen, wie namentlich in der *Subalpinen-Region,* und da, wo sich an diese die *höhere Bergregion* anschliesst, auch in dieser: *Saxifraga* (*bryoides, decipiens, nivalis*), *Primula* (*minima*), *Tussilago* (*alpina*), *Cacalia* (*albifrons*), *Sonchus* (*alpinus*), *Aconitum* (*Lycoctonum, Neomontanum, Napellus*), *Veratrum* (*Lobelianum*), *Anemone* (*alpina*) u. A. Diese gebraucht man aber auch für die Characteristik der Regionen in der Geognosie.

Unter jenen Ebenen-Pflanzen sind wieder die Gräser, Cyperoideen und Junceen die wichtigsten, die übrigen Monocotyledonen die unwichtigsten. Unter den Dicotyledonen giebt es nun zwar gar vielerlei Verschiedenes, aber die Charactere lassen sich ohne Loupe kurz und treffend geben, und es kommt da auf einige Gattungen und Arten mehr oder weniger nicht an. Am liebsten möchte man die Syngenesisten verbannen, wegen der schwierigen und feinen Merkmale. Indessen verpflichten so wichtige Gattungen, wie *Carduus, Arctium, Tussilago, Hieracium, Artemisia, Gnaphalium, Centaurea* zur Aufnahme derselben. Man kann dabei jedoch am einleuchtendsten beweisen, dass eigentlich nur die drei Ordnungen der *Aequalis, Superflua* und *Frustranea,* und von der letztern nur die einzige Gattung *Centaurea* zu merken sind, und dass man daher mit der sonst so gefürchteten Auswahl und Characteristik der Ordnungen besser fertig wird, als man beim Vortrage des abstracten Linné'schen Systems glaubt. Auch für die wenigen wichtigen Gattungen erwächst dann wenig Schwierigkeit, da man mit *Receptaculum, Involucrum* und *Pappus* Alles ausrichtet.

Eine passende Auswahl deutscher Namen ist hier wichtiger,

als irgendwo (s. Holl's *Wörterbuch deutscher Pflanzennamen, Erfurt* 1833.).

Die Schädlichkeit bestimme ich nach acht Graden (*Erstikkende, Erdrückende, Schmarotzende, Wegsperrer, Thau auffangende, Versumpfende, Ungezieſer bergende*), die Fortpflanzung, welche natürlich auf die Schädlichkeit oder respective Nützlichkeit am meisten influirt, nach drei Classen (nur durch Samen sich Fortpflanzende, oder auch durch andre Theile, namentlich Wurzeln oder Stolonen, Sprossen oder Senker sich Vermehrende), den Boden ebenfalls nach Classen (etwa acht, nach den gewöhnlichen Rücksichten der Reinheit von Sand oder Thon, oder der mannigfaltigen Mengung derselben mit Humus oder Kalk). Ich kann dann bei jeder Gattung oder Art bloss durch Anführung jener Grade oder Classen, wohin sie gehören, das Wesentlichste für Forstschutz und Bodenkunde ohne grossen Zeitverlust angeben. Blühezeit wird durch die Zahl des Monats bezeichnet, Feuchtigkeitsgrade durch: *trocken, frisch, feucht, nass.*

Der Nutzen, den die Unkräuter unter gewissen Umständen haben, und ihre Behandlung demgemäss wird in einer allgemeinen Einleitung vorangeschickt. Sie machen z. B. den Anfang mit der Bodenbildung im Gebirg, sie befestigen den schon fertigen Boden mittelst ihrer Wurzeln, sie schützen andre wichtige Pflanzen (Wiesenkräuter der rauhen Alpennatur), bringen Flugsand zum Stehen, verhindern das Austrocknen, das Auffrieren u. s. f.

Die gewöhnlichsten *Giftgewächse* sind zugleich Un- oder Bodenkräuter, wie *Digitalis, Atropa, Hyoscyamus, Daphne* u. s. f. Desto besser! (S. Toxicolog. Botanik hinter der medizinischen.)

Systematisch muss die Zusammenstellung seyn. Auch hier lässt sich ganz gelegentlich viel für das speciellere Verständniss des Jussieu'schen Systems thun — wie bei den Holzgewächsen. Daher nehme man den Gang nach *Mono-* und *Dicotyledonen,* und selbst innerhalb beider Hauptabtheilungen lassen sich Gruppen und Familien, in sofern sie nur Unkräuter berühren, leicht geben — das viel leichtere Linné'sche System lässt sich ja anderweitig genug einüben!

II. Landwirthschaftliche Botanik.

Auch in dieser werden nothwendig zwei Vorlesungen unterschieden werden müssen: 1) Botanik der landwirthschaftlichen Culturgewächse, 2) der Unkräuter.

Erste Vorlesung: Botanik der landwirthschaftlichen Culturgewächse.

Auf dem Versuchsfelde von Hohenheim (s. Literatur: Hohenheim) befanden sich im Jahre 1842 von öconomischen Nutzpflanzen hundertundvierzehn Arten. Davon gehören achtunddreissig den Gramineen an (zwanzig verschiedenen Gattungen), fünfundzwanzig den Leguminosen (zwölf Gattungen), dreizehn den Cruciferen, sechs den Compositen, acht den Umbellen, vier den Solanaceen, und die übrigen sind in funfzehn Familien zerstreut. Dies als Bestand für die Vorlesung angenommen, würde dieselbe zu einer den Forstunkräutern verwandten machen, nur dass die grosse Zahl der Leguminosen und Cruciferen hier Schwierigkeiten verursachte, die wir bei den Forstunkräutern nicht kennen. Was die Disciplin aber viel mehr zu einer eigenthümlichen macht, ist, dass sie noch in ganz andrer Richtung verfolgt wird: der Landwirth übernimmt die Verarbeitung seiner Culturgewächse meist selbst, er muss daher bei jeder einzelnen Pflanze die chemischen Processe kennen lernen, wodurch z. B. aus der einen ein Fabrications-Material hergestellt wird, bei der andern wiederum ein zweckmässiges Nahrungsmittel für sein Vieh erzielt werden kann.

Er erzieht öfters Varietäten (z. B. beim Weizen beinahe ein Viertelhundert, so bei Erbsen, Bohnen, Wicken, Runkel- und Steckrüben, Rübsen, Raps u. s. f.), oder Monstrositäten, und muss deren Zusammenhang mit der typischen Art kennen.

Die Pflanzen sind meist nur ein- oder zweijährige; es handelt sich hier daher nicht um einen Holzkörper, nicht um Knospenbildung, und es findet selten andre Verjüngung, als durch Samen oder Knollen Statt. Die Bildung der Blumen ist höchst einfach, Früchte und Samen lassen sich ohne alle Umschweife ansprechen, wenn auch die nothwendige specifische Unterscheidung derselben Schwierigkeiten macht.

Der Boden ist immer ein künstlich zubereiteter, mannigfach veränderter, und die geographische Verbreitung kommt hier gar nicht in der Art wie bei den forstlichen Culturpflanzen in Betracht, die noch sehr häufig als spontanee angesehen werden müssen.

In mancher Beziehung (wie in der botanischen Diagnostik, der chemischen Beschaffenheit und dem Düngungsstudium) verursachen die Landbaugewächse mehr Schwierigkeit als die Hölzer, in andrer aber weniger, wie z. B. in der Kenntniss der geographischen und climatischen Verbreitung, der Verjüngung u. s. f. Gat-

tungs- und Artmerkmale sind einfacher, die Terminologie nicht so verwickelt und so streng gehandhabt u. s. f.

Für die Anordnung würde sich auch hier das Jussieu'sche System ganz gut eignen, da die Zahl der zu gruppirenden Familien nicht so gross ist.

Zweckmässige Auswahl der Namen aus verschiedenen Sprachen ist hier wichtiger, als irgendwo.

Feinde (Leunis s. Lit.), s. Insecten, Vögel, Säugethiere. Die Zahl der Feinde ist lange nicht so gross, wie die der Holzgewächse, weil keins der landwirthschaftlichen Culturgewächse einen so grossen Umfang wie ein Holzgewächs erreicht, und die schwach entwickelten Regionen des Stengels nur wenigen Insecten zur Zufluchtstätte dienen. Nicht einmal auf seinen Zweigen ernährt irgend eins eine solche Mannigfaltigkeit von Insecten, wie die gewaltige Krone so vieler Waldbäume.

Eine reiche Fundgrube für Bearbeitung der landwirthschaftlichen Botanik ist in Loudon's *landwirthschaftlicher Encyklopädie.* Im ersten Bande wird der Zustand des Ackerbaues in und ausser Europa durchgenommen, und bei der Gelegenheit kommen manche Gewächse, die auch bei uns gezogen werden, oder doch gezogen werden könnten, zur Sprache, oder die bei uns wild wachsen, aber nicht genutzt werden, wie *Cenomyce rangiferina, Lycopodium complanatum, Melampyrum pratense, Orobanche* u. s. f. Auch ist p. 374. eine, wenn auch nur sehr kurze öconomische Vertheilung der Pflanzen gegeben, p. 377. die Zeit der Einführung vieler ermittelt u. s. w. Bei einer p. 381. vorgenommenen Zählung der landwirthschaftlichen Pflanzen kommen fünfundsechzig Species mit hundertundzwölf Varietäten heraus, was offenbar zu wenig ist (s. Hohenheim). Es hat das vielleicht in einer willkürlichen Vertheilung seinen Grund, denn p. 382. wird noch eine zweite Reihe von Blumen, medizinischen und Parfümerie-Kräutern aufgeführt, die achthundertundsiebzig Arten aufweist. Man lernt dabei auch fremde Arten kennen. Das Meiste und Wichtigste ist aber im zweiten Bande enthalten. Von der Cultur der *Cerealien* handelt p. 158—185., von den *Leguminosen* p. 185—200., von den Pflanzen, welche wegen ihrer Blätter und Wurzeln cultivirt werden p. 201—233., von Futterpflanzen p. 233—256., von den cultivirten Gräsern p. 257—278., von den für verschiedene Künste und Manufacturen cultivirten Pflanzen (wie Flachs, Krapp, Karde u. s. w.) p. 298—339., und endlich auch

von den Seegewächsen (Tang, Kelp) p. 341—343. Zuletzt bringt noch der Nachtrag viel Neues, z. B. p. 1003—1033.

Zweite Vorlesung: Botanik der landwirthschaftlichen Unkräuter.

Die Zahl derselben ist weit geringer, als die der Forst-Unkräuter, weil wir es hier nur mit cultivirten Flächen zu thun haben, während der Wald auf dem verschiedenartigsten primären und secundären Boden und in den verschiedensten Regionen fast mit der ganzen Flora zu kämpfen hat.

Dafür gewinnt aber diese Disciplin an Schwierigkeit dadurch, dass der Landwirth viel mehr Rücksicht auf die Unkräuter nehmen muss und kann, indem sie ihm oft sehr hinderlich sind, die ganze Ernte verderben, oder wohl gar als Gift schädlich werden (*Lolium temulentum!*), dass andre aber auch wieder als Futterkräuter oder als Düngstoffe (auch *Fucus* und *Chara!*) nutzbar sind. Er kann nicht umhin, manche mit zu ernten und sie wieder mit auszusäen.

Die Classen oder Grade der Schädlichkeit oder Nützlichkeit und Fortpflanzung gestalten sich ganz ähnlich, wie bei den Forst-Unkräutern. Systematik und descriptive Behandlung sind nicht wesentlich verschieden.

Giftpflanzen erscheinen im Bereiche des Landwirthes so gut, wie in dem des Forstmannes. Er muss in dieser Beziehung beim Mediziner und Pharmazeuten lernen (s. *Medizinische* und *Toxicologische Botanik*).

Auf die Wichtigkeit der Unkräuter für Bodenbestimmung sieht man überall in guten Landwirthschaften. Hohenheim (l. l. p. 109. f.) giebt ein Verzeichniss derer, welche trotz der vieljährigen Anstrengung einer rationellen Cultur doch immer noch auf dem Ackerlande vorhanden sind. Ein Gleiches leistet für Beurtheilung des den natürlichen Futterfeldern angewiesenen Bodens eine Liste sämmtlicher auf Wiesen und Weiden vorkommenden Pflanzen. Da letztere aber zugleich auf die Nutzung dieser Grundstücke so wesentlichen Einfluss ausübt, so ist sie dort eingereiht. Nemlich beim Wiesenbau (p. 179. f.), Feldbau (123.) u. A. wird eine sehr instructiv nach Boden und botanischer Verwandtschaft geordnete Flora aufgestellt, die für den in diesen Zweigen noch nicht bewanderten Botaniker einen trefflichen Anhalt gewährt.

In Loudon's *landwirthschaftlicher Encyklopädie,* wo schon im ersten Bande manches Unkraut angeführt ist, wird in Bd. II.

an verschiedenen Stellen von den Unkräutern gesprochen, z. B. p. 66. von der Verbesserung der Wüstungen, die mit Ginster, Farrnkräutern, Haide u. s. w. bedeckt sind, und p. 343 bis 345. von den Pflanzen, welche den Getraidearten Nachtheil bringen, oder die den Boden aussaugen, oder sonstwie schädlich werden; alle diese wachsen auch bei uns. Im zehnten Capitel (p. 343—345.) wird der Begriff „Unkraut" festgestellt und Eintheilungen der Unkräuter werden versucht.

Mit diesen Hilfsmitteln ausgerüstet, wird ein Lehrer, auch wenn er in der Landwirthschaft noch fremd ist, sich bald in diesem Theile der Botanik orientiren und ein Heft über denselben anlegen können.

III. Gärtnerische Botanik.

Es bilden sich hier auf ganz ähnlichem Wege, wie in den frühern forst- und landwirthschaftlichen Fächern zwei verschiedene Disciplinen.

Erste Vorlesung: Botanik der gärtnerischen Culturgewächse.

Das Feld der Thätigkeit des botanischen Lehrers wird hier ein gänzlich verändertes dadurch, dass sich so viele fremde Pflanzen in unser bescheidenes nordisches Gebiet drängen. Der Garten soll nicht allein das liefern, was der verfeinerte Genuss des Gaumens fordert; auch der Geist und die ganze Sinnenwelt machen Ansprüche an diese „Bildungsanstalt". Woher sollte das Volk anders, als aus dieser, die Muster zur Anlage gemüthlicher und erhebender Plätze um seine Wohnungen nehmen? Wo anders kann der Maler, der nicht übers Meer reist, seine Studien und Skizzen für die Ausführung von Gemälden, wenigstens des Hintergrundes, und Verzierungen [1]) holen? Ist es nicht der Gärtner, welcher dem wissenschaftlichen Botaniker die mannigfaltigen Formen der exotischen Gewächse, damit er sie im Leben studire, liefern muss?

Ich gestehe, ich halte es für das schwierigste Geschäft der angewandten Botanik, diese mannigfaltigen Aufgaben zweckmässig

1) Wenn Humboldt (Kosmos II. p. 86.) von einer „missleitenden Hilfe von Treibhausgewächsen" spricht, so hat sich dies nur die Malerei der tropischen Natur, wenn sie Naturscenen giebt, zu merken. Diese sollen aus den Studien „von Baumgipfeln, wohlbelaubten, blüthenreichen, fruchtbehangenen Zweigen, von umgestürzten Stämmen, die mit Pothos und Orchideen bedeckt sind," entnommen und in freier Luft gemalt werden.

zu lösen. Ich will gar nicht der ästhetischen Seite derselben gedenken, deren Befriedigung mehr ein philosophisches Studium erfordern würde; ich will nur bei der rein objectiven botanischen bleiben.

An ein Sammeln und Vortragen aller einzelnen Objecte, wie sie Land- und Forstwirth verlangen, ist gar nicht zu denken. Wie viel Zeit sollte an die Tausende von Arten und deren Gattungen gesetzt werden, wenn man auch nur die wesentlichen Charactere geben wollte? Es ist auch gar nicht nöthig, da wir grade für diesen Zweig der Botanik die genügendsten literarischen Mittel in grossen Floren, Synopsen, und selbst in Gärtner-Bibliotheken (Bouché und Fintelmann in der Berliner Gärtner-Bibliothek!) besitzen, und hinsichtlich des rein Wissenschaftlichen nur darauf verwiesen zu werden braucht.

Es bleibt doch noch genug zu thun, denn der Lehrer muss wenigstens die Anleitung zum Verstehen solcher Bücher geben; er braucht desshalb den allergrössten Reichthum von Kunstausdrücken, muss überall die natürlichen Familien nach der Natur studiren, und Varietäten von Arten unterscheiden lehren. Er muss sich aber auch hüten, dass er nicht über die durch den Garten vorgezeichnete Grenze geht. Es giebt exotische Gewächse genug, die noch in keinem deutschen Treibhause zu finden sind.

Die geographische Verbreitung findet ebenfalls am zweckmässigsten in der speciellen Botanik ihre Erledigung. Sie ist für den Gärtner so wichtig, weil er übers Meer reist, um neue Entdeckungen für den Garten zu machen.

Eine sehr ausgebreitete Lehre ist die des Anbaues der Obstsorten, des Gemüses und der Blumen, ihre Pflege und Vermehrung. Ich muss sie hier kurz übergehen, weil sie eben so gut einen eignen, dem Gartenbau zu überweisenden Abschnitt bilden, wie die Cultur der heimischen Hölzer Sache des Waldbaues ist, wenn auch die wissenschaftlichen Notizen der Naturforscher liefern muss, wie Analyse des Bodens, Temperatur und Feuchtigkeit der Glashäuser u. s. f. (s. Legeler Literatur und Naturlehre). Doch entscheiden hier auch Erfahrung und Tact sehr viel. Das Meiste erfährt der Gärtner schon in den Lehrjahren, und vom Katheder wird nachher nur wissenschaftlich nachgeholfen. Kann in beiden ein und derselbe Lehrer wirken, wie in den vorzüglichen Anstalten von Schöneberg bei Berlin, und Potsdam (Bouché, Legeler), desto besser.

Man darf hier eben so wenig, wie in der Forstbotanik (s.

dort), die entomologische Seite vergessen. Bäume, die so häufig von dem ekelhaftesten Ungeziefer befallen werden, wie Traubenkirsche (*Tinea evonymella*), sollte man trotz ihrer schönen Blumen nicht in den Garten bringen. Noch viel weniger Pappeln, welche ihre Raupen nicht einmal für sich behalten, sondern manche der gefährlichsten (wie *neustria*, *dispar*) den Obstbäumen mittheilen.

Zweite Vorlesung: Botanik der gärtnerischen Unkräuter.

Sie sind aus den Unkräutern des deutschen Waldes und Feldes zusammengesetzt, denn fremde Gewächse vermehren sich doch nicht so leicht, dass sie als Unkräuter auftreten oder wohl gar *aufugae hortorum* werden sollten [1]). Es lässt sich daher über sie nichts Besonderes sagen. Der Lehrer wird seinen Vortrag über sie ganz auf ähnliche Weise anstellen müssen, wie in der zweiten forst- und landwirthschaftlichen Vorlesung angegeben wurde. Entbehren kann er desselben um so weniger, als er wenigstens hier Gelegenheit suchen muss, den jungen Gärtner schrittweise durch einen geordneten Vortrag der speciellen Botanik in einem nicht zu langen Cursus zu führen. Die mannigfaltigen Beziehungen, welche die Unkräuter im Garten bekommen, selbst wenn sie dieselben wie die im Walde oder auf dem Felde sind, fordern noch mehr dazu auf. *Triticum repens*, dessen wir uns noch auf unsern Wald-Culturen erwehren, wird im Garten zur fürchterlichsten Plage. *Viola tricolor*, die uns im Walde erfreut, kann im Garten oft nur mit Mühe vertilgt oder beschränkt werden. So muss man auch Maiblumen, Erdbeeren u. A. auf ihr bestimmtes Revier beschränken, und die Himbeeren tüchtig abstechen, damit sie nicht mehr Schaden als Nutzen gewähren. *Caltha palustris*, *Hepatica triloba*, *Convallaria Polygonatum* und manche andre hübsche Wald- und Wiesenblumen sind bescheidenere Gäste im Garten, und werden oft aus weiter Ferne geholt, *Asperula odorata* sogar, um die Freuden des Bacchus zu erhöhen.

1) Wir kennen allerdings schon Beispiele der Art. Theils haben solche Einwanderer schon längst gastliche Aufnahme im heimischen Boden gefunden — *Erigeron canadense*, *Oenothera biennis*, selbst *Datura Stramonium*, wie behauptet wird — theils siedeln sie sich unter unsern Augen an — *Galinsogea parviflora* konnte ich selbst in den zwanziger Jahren vom botanischen Garten aus über die benachbarten Felder nach dem Kreuzberge hin verfolgen.

IV. Bauliche Botanik.

Ich lasse sie auf die Garten-Botanik zunächst folgen, weil sie sich derselben zunächst anschliesst. Sie ist in dieser erweiterten Gestalt in der That eine Bildungsanstalt für das Volk. Wo findet der schlichte Bürger und Landmann, wenn er von den Mühen der Wochenarbeit ausruht, mehr Genuss und Erheiterung, als in einem schönen, mit Park und Bauanlagen verzierten Garten? Können seiner sittlichen Bildung das die besten Bücher gewähren? Die besten Bilder, die ihren grossen Nutzen für Volksbildung haben, bleiben dagegen zurück.

Der Baumeister treibt die Botanik im eigentlichsten Sinne nur in sofern sie eine gärtnerische ist, das heisst nur in soweit die Pflanzenwelt auf das Gefühlsleben einwirkt. Er giebt dem Garten erst die rechte Weihe, indem er seine Schöpfungen als den Schlussstein der verkörperten Ideenwelt hinzufügt, oder, wenn man lieber so will: er umgiebt seine Gebäude und plastischen Bildwerke mit der lebendigen Natur der Pflanzenwelt, sucht beide in Einklang zu bringen, als wollte er Formen und Farben für ein landschaftliches Gemälde bereiten.

Auf diesem Wege bin ich unbemerkt in ein Gebiet getreten, welches im bürgerlichen Leben meist als ein abgesondertes cultivirt wird, in das der Malerei und Bildhauerkunst. Es ist aber in der That nur ein Anhang zu dem vorliegenden, wenigstens begegnen sich beide in meinem Fache, wie Schinkel's, eines unsrer grössten Baumänner, Leben zeigt.

Der Baumeister gebraucht die Vegetation zu demselben Zwecke, wie der Maler und Bildhauer. Humboldt will diese Vereinigung eben bezeichnen, wenn er im Kosmos so viele Stellen aus dem Kunstleben der Alten hervorhebt, und nachweist, wie Natur und Kunst anfänglich mit einander im Kampfe, sich dann verglichen, und zuletzt in besondere Richtungen auseinander gegangen sind. „Im classischen Alterthum“, heisst es p. 76., „war nach der besondern Geistesrichtung dieser Völker die Landschaftmalerei eben so wenig, als die dichterische Schilderung einer Gegend ein für sich bestehendes Object der Kunst. Beide wurden nur als Beiwerk behandelt. Die Landschaftmalerei diente lange nur als Hintergrund historischer Compositionen oder als zufälliges Ornament in Wandgemälden.“

„Die Kunstgeschichte lehrt, wie allmälig das Beiwerk zur Hauptsache der Darstellung wurde, wie die Landschaftmalerei,

von der historischen gesondert, als eine eigne Gattung auftrat, wie die menschlichen Gestalten bald nur als Staffage einer Berg- und Waldgegend, eines Seestrandes oder einer Gartenanlage gedient haben."

„Graphische Andeutung von der Entwicklung einer Gegend musste sich allerdings schon in den ältesten Gemälden der Griechen finden. Die perspectivische Bühnenmalerei, durch welche die Meisterwerke des Aeschylus und Sophocles verherrlicht wurden, erweiterte allmälig diesen Theil des Kunstgebietes, indem sie das Bedürfniss einer täuschenden Nachahmung lebloser Gegenstände (Baulichkeiten, Wald und Felsen) vermehrte."

„Die Darstellung individueller Naturformen konnte an Mannigfaltigkeit und Genauigkeit erst dann zunehmen, als der geographische Gesichtskreis erweitert, das Reisen in ferne Climate erleichtert und der Sinn für die relative Schönheit und Gliederung der vegetabilischen Gestalten, wie sie in Gruppen natürlicher Familien vertheilt sind, angeregt wurden" (p. 84.).

Die Geschichte weist uns also auf die mannigfaltigen Schattirungen der Kunst, Pflanzen dem Gemüthe und der Wissenschaft darzubringen, hin. Wir construiren danach eine botanische Disciplin. Dem Einen empfehlen wir das Studium natürlicher Familien, ganz nach botanisch-wissenschaftlichem Gebrauche. Für den Andern ist es genug, wenn wir nur den Habitus der verschiedenen Gewächse herausheben, damit kein Verstoss vorkomme, wenn der Architect an eine gewisse Säulenordnung oder sonst eine einfachere ländliche Baulichkeit eine passende Pflanzenform anschliessen will — die Baukunst hat anfänglich gewiss manche Pflanzenform plastisch fixirt, sie darf also dieser Metapher nur Verwandtes beigesellen.

Wir führen dem Bildner ferner die Gewächse nach den verschiedenen Eindrücken, die sie auf die Stimmung des Menschen machen, vor, damit er auch darin kein Versehen begehe. Wir lehren ihn, dass er, um den Beschauer ernst zu stimmen, keiner Cypressen bedürfe, die im Freien bei uns nicht fortkommen; der reiche Schatz unsrer deutschen Nadelhölzer, besonders die dem stillen, feierlichen Gebirge entnommene Fichte ersetzt diesen Mangel. Auch an Bäumen, welche die Zweige trauernd zur Erde senken, fehlt es nicht; wir erziehen uns Esche und Buche künstlich dazu, können aber auch *Pinus canadensis* und *Cypressus disticha,* die vortrefflich ausdauern, wählen. *Ilex Aqui-*

folium mit ihrem dunklen Grün, würde auf gutem, besonders etwas kalkhaltigem Boden gut harmoniren. Unter den Eichen mehr die Trauben- als die Stieleiche.

Die freundliche Villa dagegen schmücken wir mit Laubhölzern, unter denen wir das Symbol der Kraft in der Eiche und Buche, das Zierliche und Luftige im gefiederten Laube der Eschen, Gleditschien und Robinien, das Steife in der Rosskastanie finden. Zu altem Gemäuer passen Birke und Eberesche, die schon von Natur darauf wachsen, und der Bergahorn, der die wilde, knikkige Natur der Klippen erhöht. Liebt man das Bunte, so stehen uns die zahlreichen, variegirten Abänderungen der Buchen, Ahorne u. s. f., so wie auch die Blattmonstrositäten dieser und anderer Hölzer zu Gebote.

Nicht zu vergessen der zahlreichen Hölzer, die zur Bildung von Hecken, zum Bekleiden von Gebäuden, zum Verstecken von Baulichkeiten, die dem Blicke ganz entzogen werden sollen, auszuwählen sind. Sollen sie unter der Scheere gehalten werden, so zeigen sich unter andern *Weissdorn*, *Fichte* und *Lebensbaum* sehr geduldig; will man sie noch mehr misshandeln und sie zum Nachahmen von Kuppeln und Pyramiden u. s. f. gebrauchen, so muss man *Taxus* nehmen (Wörlitz, Dessau!).

Aber auch einzelne Glieder der Bäume muss der Baukünstler studiren, damit er z. B. die passendsten Rinden bestimmen könne, die bei der Verkleidung von Lauben und Lusthäusern gewünscht werden, die malerische Wirkung alter Stöcke und Baumstrünke zu beurtheilen verstehe u. s. f.

Da giebt es also schon eine Reichhaltigkeit des Materials, welche allein den Vortrag einer baulichen Verschönerungs-Botanik rechtfertigt. Geht es noch weiter und fragt man nach der bunten Blumenpracht der Kleinsträucher, Stauden und Kräuter, so muss der Baumeister den Gärtner holen. Diesen, so wie den Forst- oder Landwirth wird er auch befragen müssen, wenn z. B. beim Dünen- oder Dammbau, Eindeichung u. s. f. Gewächse, namentlich Gräser gewählt werden sollen, die durch ihr productives Wurzelsystem, oder durch Stolonen oder Ranken den Boden befestigen (s. Forst-, Garten- und Landbau-Botanik). Durch sorgfältige Auswahl und Anordnung kann man das Studium der Gräser (*Gramineae, Cyperoideae, Junceae*) zu einem leichten und angenehmen machen.

Er muss sich noch eine Disciplin gefallen lassen, die wich-

tigste von allen: Bau und Physik der Bau- und Werkhölzer (s. Allgemeine Botanik).

Ein Gegenstand ist noch aus der speciellen Botanik herauszuheben, der, obgleich er nur ein einziger ist, dennoch genug zu schaffen macht. Ich brauche nur den Namen dieses argen Gespenstes zu nennen: Hausschwamm. Was würde aber alle gelehrte Botanik helfen, wenn man keine Mittel wüsste, seiner Entstehung vorzubeugen, oder ihn zu vertilgen!

V. Medizinische und pharmazeutische Botanik.

Wir treten hier in ein ganz verändertes Feld, voll der schwierigsten Aufgaben specieller Botanik. Die Zahl der vorliegenden Gewächse ist gross, mindestens ein halbes Tausend. Sie gehören grossentheils dem Auslande an, hier und da sogar Arten, die man weder nach Vaterland, noch nach Diagnostik ordentlich kennt. Denn, was die Schwierigkeit der medizinischen Botanik eben so sehr erhöht: viele pflanzliche Arzneistoffe kommen nur in zerkleinerten Stücken einzelner Pflanzentheile zu uns, so die Chinarinden, das Opium, die Ipecacuanha, Vanille, Zimmt und viele anderen. Es ist unglaublich: Jahr für Jahr hat man sie gesammelt, getrocknet, verpackt; sie sind von Hand zu Hand gegangen, und Niemand hat daran gedacht, dass in Europa des Kopfzerbrechens über ihre Abstammung kein Ende seyn könne. Diesem Zustande des Zweifels ist zwar in den letzten Decennien allmälig ein Ende gemacht worden, aber man ist noch nicht mit Allem fertig; noch immer wird geforscht, ob dieser oder jener Reisende nicht ein Zweiglein in dem einen oder andern Herbarium deponirt oder irgendwo Beschreibung oder Abbildung geliefert habe. Und wenn dies nun auch halbwege aufgeklärt ist, so hat doch nicht Jeder gleich Exemplare für sein Herbarium, er muss sie für hohe Preise verschreiben, eintauschen, oder wohl gar Stückchen von Blättern und Blumen aus den Waarenballen des Droguisten zusammensuchen, um nur ein leidliches Exemplar mühsam zusammenzukleben, wie es Verfasser dieses vor Jahren mit den Sennesblättern, dem Sassafras, oder mit den levantischen Galläpfeln gegangen ist, die die *Cynips Quercus infectoriae* öfters noch brauchbar enthalten.

Das, was in den andern Fächern grösstentheils so leicht wird, die sämmtlichen Pflanzenkörper frisch und lebendig zu sehen, daran dürfen also Arzt und Apotheker gar nicht denken; denn

das, was allenfalls noch in einem Herbarium sich auftreiben lässt, fehlt fast überall den grössten botanischen Gärten, oder ist doch nur in verkrüppelten, nicht blühbaren Exemplaren vorhanden.

Aber auch abgesehen von diesen Schwierigkeiten, die zu endlosen Namen- und Synonym-Verwicklungen, geographischen und Handels-Studien führen, bleibt noch Mühe genug, wenn man nur das vollkommen Aufgeklärte, ja nur die einheimischen Arzneigewächse studirt. Sie sind auf das Allergenauste nach Gattungen und Arten in Büchern beschrieben, in Ausdrücken, die auf die Goldwage gelegt werden (Hayne!), und die ganzen Arten, selbst die einzelnen Droguen sind wieder mit allem zu Verwechselnden so verglichen, dass man die Leiden und Freuden der Botanik wirklich doppelt und dreifach hier geniesst.

Dass es an Namen hier einen Ueberfluss giebt, und dass man hier, um nicht wieder neue Mühe zu haben, gleich die officinellen Namen mit studiren muss, versteht sich von selbst. Diese officinellen Namen weichen oft von den botanischen merklich ab, und man ist nicht im Stande, diesen aus alten Zeiten überkommenen Missbrauch zu verbannen. Das Kraut von *Chironia* (*Erythraea*) *Centaurium* heisst z. B. *Herba Centaurii minoris*, das von *Centaurea benedicta* heisst *Herba Cardui benedicti* u. s. f.

Indessen kann der Mediziner und Pharmazeut dies gern ertragen und sich damit trösten, dass er desto weniger medizinische Thiere zu studiren hat, wenn man anders das dort zu proponirende Zoologische für leicht gelten lassen will und nicht Zootomie und Anatomie dabei in Anschlag bringt.

Kurz, ich will die studirende Jugend nur beruhigen, damit sie mir nicht gleich bei der Botanik aufkündigt. Sie mag auch bedenken, dass ein gutes Päckchen der Pharmazeut allein zu tragen hat, den die zweckmässige Aufbewahrung der pflanzlichen Arzneistoffe, ihre Neigung zum Verderben, Gewichtsverluste, ja sogar Cultur, die er oft selbst betreibt, angeht. Es kommt dabei endlich in Betracht, dass das specielle botanische und pharmacognostische Wissen nicht mit einem Male bis auf den Grund geleert zu werden braucht. Was nicht die medizinische Botanik gebracht hat, da hilft später noch Pharmacologie oder Materia medica nach. Wer sich für die Promotion vorbereitet, braucht nur das Nothwendigste, das heisst das rein Botanische zu wissen. Cursus und Staatsexamen fordern dann wieder mehr vom pharmacognostischen Theile, und die Subtilitäten der botanischen Apotheken-Revisionen lernt erst der angehende Physicus. In *diagnosti-*

cis pharmacognosticis wird immer noch gar oft gestümpert, wie der exacte Phöbus klagt.

Zur Erleichterung dieses so schwierigen Studiums kann viel geschehen. Hier haben die natürlichen Familien ihren vollsten Werth; sie erleichtern nicht allein das Auffassen der Formen, die hier so genau verlangt werden, sondern sie geben schon ein allgemeines Bild von den Eigenschaften und Wirkungen vieler sonst vereinzelten Pflanzen — Solanaceen enthalten die meisten narcotisch-scharfen Gifte, die Thymeläen und Ranunculaceen scharfe und narcotisch-scharfe, die Labiaten sind die Hauptquelle der milden ätherischen Oele, die Cruciferen der reizenden flüchtigen Stoffe u. s. w.

Die Charactere der Familien werden sich in der medizinischen Botanik in vielen Fällen zugleich auf das ausdehnen lassen, was jene chemische und respective physicalische Beschaffenheit bedingt und modificirt, namentlich auf die mannigfaltigen äussern Einflüsse des Vorkommens auf natürlichem oder cultivirtem Standorte, des Alters der Gewächse, des Einsammelns und Trocknens derselben bei gutem oder schlechtem Wetter u. s. f.

Hier ist ferner der Gebrauch von Abbildungen, Pflanzenexemplaren und guten Droguen ganz unentbehrlich; eigentlich müsste sie ein Jeder während des Vortrages immer vor Augen haben. Doch was bleibt da noch zu wünschen übrig! Wie wenig gute und vollständige Sammlungen, wie ich sie z. B. bei dem verewigten Lucae in Berlin, und bei Phöbus in Giessen sah, giebt es! Welcher Lehrer wendet es daran, von grossen Kupferwerken, wie Hayne oder Guimpel-Schlechtendal, mehrere Exemplare zu halten, um alle Zuhörer zugleich sehen zu lassen? Herbarien ersetzen die Abbildungen wegen der den letztern immer beigefügten Zergliederungen nicht ganz.

Phöbus giebt in seiner medizinischen Naturgeschichte bei der Botanik noch manche methodologische Winke für Mediziner. Ich habe darauf oder auf Aehnliches schon auf den ersten Seiten der Botanik Rücksicht genommen, und bin in der allgemeinen Botanik nochmals darauf zurückgekommen. Die Ausländer sollen, nach ihm, nur generisch berührt werden, und bei manchen auch das nicht einmal. Jedoch statuirt er Ausnahmen, z. B. bei *Senna*. Ich glaube, das muss man dem Lehrer überlassen, der sich nach der Empfänglichkeit seiner Zuhörer richten wird. Phöbus spricht in einem besondern Paragraphen von der Wichtigkeit der Diagnose für medizinische Naturgeschichte, und

fügt treffliche methodische Regeln hinzu. Sollte sich nicht aber der Vortrag über officinelle Pflanzen grade dazu eignen, die Diagnostik des Schülers zu üben? In der Zoologie ist dazu weniger Gelegenheit [1]).

VI. Toxicologische Botanik.

Der Umfang derselben ist nicht so gross. Von den höchstens siebzig Arten deutscher wildwachsender und in Gärten im Freien ausdauernder Giftgewächse sind überdiess noch mehrere officinell, wie ***Rhus Toxicodendron, Gratiola officinalis, Atropa, Hyoscyamus, Datura*** u. s. f. Allein es kommen hier auch ganz neue, und zwar recht schwierige Gewächse in Betracht, ich meine die Giftpilze. Alsdann hat die toxicologische Botanik herkömmlich die Aufgabe: ausser Chemie und Dynamik auch noch die Symptome der Vergiftungen und die wichtigsten anzuwendenden Gegenmittel zu lehren.

Ueberdiess ist die Toxicologie und vorzugsweise die pflanzliche — vielleicht noch in Verbindung mit der Schilderung der wenigen bei uns lebenden giftigen Thiere — ein Colleg, welches nicht bloss Mediziner und Pharmazeuten besuchen, sondern auch Studirende aus andern Facultäten. Die Kenntniss der wichtigsten Giftgewächse sollte Keinem fehlen, am wenigsten denen, die bestimmt sind, dereinst auf dem Lande zu leben, wo nicht immer gleich ein Arzt zu haben ist.

Namentlich ist hier der Theologe und der Forstmann betheiligt. Jeder Theologe müsste wenigstens etwas Botanik studiren. Ein Hundert Pflanzen, ausgewählt aus den Giftgewächsen, Arzneigewächsen und einigen Gartengewächsen, würden ihn in

1) Phöbus bringt, indem er seine medizinische Naturgeschichte erörtert, zur Botanik alle (nach seinem Plane „einheimischen") Gewächse, welche ein diätetisches, pharmacologisches, toxicologisches, oder (wie die wenigen in und auf dem menschlichen Körper vorkommenden Cryptophyten) pathologisches Interesse haben. Ich glaube mich darüber, wie ich die Sache auffasste, an verschiedenen Stellen gerechtfertigt zu haben. Die diätetisch wichtigen Gewächse habe ich nicht gesondert. Die wichtigsten sind ja, wenn auch mehrere veraltet, zugleich Arzneigewächse: unter ihnen die wichtigsten Cerealien, Gemüse und Hülsenfrüchte (Kartoffeln, Rüben, Pastinak, Bohnen, Spargel), Obst, Wein, Gewürze (Wermuth, Beifuss, Zwiebeln, Petersilie, Kalmus, Kümmel u. s. f.), Oel u. s. w. Alles landwirthschaftlich Cultivirte, was streng genommen wenigstens indirect dahin gehören würde, kann man hier doch nicht aufnehmen.

den Stand setzen, in der Anschauung des feineren Baues die Güte und Allmacht Gottes in den Augen des Volkes noch viel mehr hervorzuheben, und er würde der Gemeinde noch nützlicher werden können, wenn er in Fällen der Noth mit einer kleinen Hausapotheke gerufen würde, oder den Armen Gelegenheit verschaffte, das eine oder andre für Apotheken brauchbare Gewächs, welches in seiner Gegend ungewöhnlich häufig ist, wie Fingerhut, Belladonna, Stechapfel, Zeitlose, Baldrian, Bilsenkraut und dergleichen, zu sammeln und dort zu verwerthen. Er würde, was noch mehr werth ist, durch seine Kenntnisse verhindern, dass nicht manches Gewächs, bloss weil es rothe oder schwarze Beeren trägt, für giftig gehalten und mit Feuer und Schwert vom Volke verfolgt wird. Wie manche nützliche, beim Wildprett und den Vögeln beliebte Pflanze würde dadurch erhalten!

Der Forstmann erreicht diesen Nebenzweck ganz gelegentlich, wenn man ihn in der Botanik der Forstunkräuter oder auf Excursionen auf solche Gegenstände aufmerksam macht (s. zweite Vorlesung: die Forstunkräuter).

Zweite Abtheilung.

Allgemeine Botanik.

Wir werden die im Allgemeinen (p. 118. f.) beleuchteten Abschnitte der ***Terminologie, Morphologie, Chemie, Anatomie, Physiologie, Systematik, Standortsverhältnisse, Literatur*** etc. bei der Botanik für alle Facultäten gemeinschaftlich zu erörtern haben. Nur wird der eine Abschnitt hier, der andre dort mehr hervorgehoben werden müssen. Am meisten Anspruch auf eine rein wissenschaftliche Behandlung der meisten Gegenstände der allgemeinen Botanik macht die medizinische Botanik, weil ihr Ausländer und Inländer zugleich vorliegen, Chemie sowohl, wie Morphologie hier von grossem Gewichte ist, und die Systematik hier auf die natürlichen Familien tiefer eingehen muss, als irgend eine andre Facultät (s. desshalb dort).

Dagegen werden den andern Fächern, namentlich Land-, Forst- und Gartenwirthschaft, Schwierigkeiten andrer Art dadurch bereitet, dass die Gewächse sämmtlich von ihnen cultivirt werden müssen, dass also Anatomie und Physiologie ein grösseres Gewicht erhalten (s. am Schlusse der allgemeinen Botanik) und dass in der Morphologie und Terminologie das, was die meist

nur auf Mediziner berechneten Handbücher der allgemeinen Botanik kümmerlich geben, umständlicher abgehandelt werden muss. Aus der Botanik der Holzgewächse gehört hierher Manches, was im speciellen Theile nicht so umständlich wiederholt werden kann, weil es für einzelne Fälle mehr die Praxis, das eigentliche Gewerbe berührt, als z. B. Wurzelbau und dessen mannigfaltige durch Verpflanzen erzeugte Veränderung, in Verbindung mit der gleichzeitig erfolgenden Veränderung der Kronenbildung; ferner die verschiedenen, terminologisch festzustellenden Verjüngungsarten, Bildung der Mutterstöcke — *Wurzelbrut, Wurzelausschlag, Wurzelknotenausschlag, Stammsprossen, Stockausschlag,* vergleichend mit Rücksicht auf *Radix repens, Stolo,* Mittel zur Beschreibung der so verschiedenen Rindenbildung, der Knospen u. s. f. Nicht weniger wichtig ist die Lehre von der Fortpflanzung und Verjüngung für den Gärtner, der oft noch eine kostbare Species zu erhalten im Stande ist, wenn er versteht, von dem kränkelnden Stücke seines Treibhauses Stecklinge, Ableger oder dergleichen zu machen. Bei den gewöhnlichsten, längst schon geordneten Abschnitten der Terminologie kann, um den Gegenstand abzukürzen, im Nothfalle, wenn Zeit fehlt, auf Bücher verwiesen werden, die, wie z. B. Ruthe's *Flora der Mark Brandenburg,* Terminologie (noch dazu alphabetisch geordnet) und Systematik für ein sehr Billiges als Zugabe liefern. Es braucht nur eine Uebersicht derselben im Hefte gegeben, und das Einzelne auf Excursionen und in der speciellen Botanik geübt zu werden (Knospen s. z. B. in der speciellen Forstbotanik).

Bei dem Architecten und Maler würde auf seine besondere Aufgabe der schönwissenschaftlichen Botanik Rücksicht zu nehmen seyn. Man mache ihn darauf aufmerksam, dass es keine schöne Form giebt, die sich nicht unter den Pflanzen in Stengeln, Blumen, Blättern oder Früchten nachweisen liesse. Er möge daher diese bei der Darlegung seiner Ideale in Baulichkeiten, Bildwerken, Wand- und Kleiderverzierungen und Malereien möglichst benutzen, damit nicht so viele Zerrbilder, dem diagnosticirenden Botaniker ein Gräuel, ins Leben und unter das Volk treten. Wie sehr würde bei diesem dadurch auf ein Verständniss mit der Natur hingearbeitet werden! Dem Wasser- und Dünenbaumeister ist die vorher erwähnte Verjüngung von Wichtigkeit (p. 170.).

Die Systeme würden für Alle dieselben seyn: Linné und Jussieu, denn die andern haben nur historischen Werth. Sy-

steme nach der innern Organisation können nur in der Anatomie und Physiologie verstanden werden. Linné's System kann in zwei bis drei Stunden vollständig, und das der natürlichen Familien in drei bis vier Stunden wenigstens seinen Umrissen nach vorgetragen werden, so dass man im Stande ist, es in vielen Fällen anzuwenden, — um schwierigere Pflanzen danach zu bestimmen, möchte wohl einen unverhältnissmässigen Zeitaufwand in der allgemeinen Botanik erfordern! Triviale Wiederholung der Schule braucht das nicht zu seyn. Dem Fachlehrer stehen Beispiele genug zu Gebote, die ihm eine ganz andre Auffassung des Gegenstandes gestatten, als die des Schullehrers war. Er kann bei der Erklärung des Systems gleich die grössere oder geringere Wichtigkeit der einen oder andern Classe und Ordnung für das vorliegende Fach erwähnen, auch den originellen Geist Linné's berühren, der durch das ganze System, oft in äquivoker Andeutung weht, auf welchen der Gymnasiast noch nicht aufmerksam gemacht werden durfte (s. auch Forstunkräuter p. 159. f.). Bei der Schilderung der Standortsverhältnisse kann man z. B. Meyen (*Pflanzengeographie, Berlin* 1836) folgen. Jedoch fordern einzelne Fächer noch subtilere Eintheilungen, wie z. B. die der feuchten und nassen Orte in *Brücher* (saure oder torfige, Brücher mit einzelnen festen Kaupen), *Moore* (ganz breiig, nur mit spärlicher Vegetation), *Fenne* (mit schwimmender Pflanzendecke), *Sümpfe* (fester Boden mit drüberstehendem Wasser), *Torfbrücher* (mit Torf!). Hier greift die Geognosie ein, in sofern Ebene und Gebirg, dessen *Regionen, Expositionen, Gesteinsarten* zu nennen wären (speciell nachgewiesen in dem Abschnitte von den Reisen).

In der Literatur lässt sich vorweg von der Botanik eine grosse Reichhaltigkeit, namentlich an rein wissenschaftlichen Büchern rühmen. Gattungen und Arten sind nach jeder Ausdehnung — über die Erde, über einzelne Länder oder Provinzen — beschrieben, wie weder in der Zoologie noch Mineralogie. Es giebt Bücher mit und ohne Abbildungen, wohlfeile und theure, lateinische und deutsche, kurze und ausführliche. In dem einen oder andern Fache würde dennoch ein Mangel an Werken zu bemerken seyn, indem wir z. B. für den Forstmann weder eine zweckmässige Zusammenstellung der Forstunkräuter, noch eine tüchtige Anatomie und Physiologie besitzen, Mängel, die der Land- und Gartenbauer eben so zu beklagen haben wird. Eine Sammlung zierender idealisirter Pflanzenformen, die der Botaniker aber

noch zu erkennen und zu deuten im Stande wäre, gebraucht die Kunst.

Geschichte der Botanik als solche wird schwerlich besonders vorgetragen werden. Man kann sie, ohne viel Zeit zu verlieren, schicklich mit der Literatur verbinden, es sey denn, dass man bei dieser ein Fach- oder Ausstattungs-Princip vorzöge. Für die wissenschaftliche Botanik würde jeder Erfahrene das Nöthige nach Sprengel's *Historia rei herbariae, Amstelodami* 1808, den Schriften von Schleiden (Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik, zweite Auflage), der die neueste Zeit besonders beleuchtet, und nach eigenen Erfahrungen geben können.

Vorlesung über Anatomie und Physiologie der Gewächse (*Phytonomie*).

Die Phytonomie, die in den Vorlesungen häufig mit der allgemeinen Botanik zusammen vorgetragen wird, muss wenigstens für Land-, Forst- und Gartenbau abgesondert werden, denn es genügt diesen Fächern nicht eine summarische Uebersicht der gewonnenen Erfahrungen; es muss vielmehr erörtert werden, wie und wo diese gewonnen sind, damit der Schüler im Stande ist, die verschiedenen Theorien mit einander zu vergleichen, und dadurch zu einer selbständigen Ansicht, die ihn dann zu eignen Forschungen führt, zu gelangen. Wenn wir jetzt auch noch nicht immer gleich einsehen, welche Vortheile eine geläuterte physiologische Einsicht für die Praxis hat, so dürfen wir doch nicht von ihrer Verfolgung abstehen: der Nutzen der ächten Wissenschaftlichkeit bleibt nie ganz aus, wenn er sich auch nur in dem angenehmen Bewusstseyn, die Wahrheit erforscht zu haben, ausspräche. Von der Anatomie darf man am wenigsten erwarten, sie werde in ihrer feineren Ausbildung so erfolgreich für das Handeln des Praktikers seyn, wie z. B. die menschliche Anatomie, die ja die Grundlage des ganzen ärztlichen Wissens und chirurgischen Könnens ist. Daher wäre es eher zu verzeihen, wenn der Praktiker etwas von Anatomie versäumte; wenngleich diese für die Wissenschaft immer als Grundlage der Physiologie gelten wird, so lässt sich doch manches Physiologische allein auf dem Wege des Versuchs und der Erfahrung im Freien erforschen (s. nachher).

Seit Kieser's Zeiten ist es schon gebräuchlich, die Phytonomie zu trennen in Anatomie, Physiologie, Chemie und Pathologie. Es wäre schön, wenn sich diese Trennung immer durchführen liesse, und jede der vier Disciplinen einen ganz wissen-

schaftlichen Character annähme. An Wissenschaftlichkeit in der Phytopathologie ist aber noch gar nicht zu denken, und was die andern drei Disciplinen betrifft, die schon ein besseres Ansehen gewonnen haben, als jene, so will die Trennung auch nicht recht gelingen: die Anatomie kann man wohl noch isoliren und als ersten Theil der ganzen Wissenschaft voranschicken (wie bei der menschlichen Anatomie); aber die Physiologie kann fast nirgends der Chemie entbehren: der Beweis dafür liegt in Mulder's *physiologischer Chemie* vor; wer wollte entscheiden, ob sie mehr Physiologie oder Chemie sey? Wie oft beide ineinander greifen, wird schon die einfache Darlegung der in der Naturlehre zu besprechenden Gegenstände unsrer verschiedenen Fächer zeigen (s. dort).

Ueber die Pathologie werde ich noch zum Schlusse mich äussern. Zuerst mögen einige Betrachtungen über Anatomie und Physiologie Platz finden. Die Pflanzen sind keine Thiere, so sehr man sich auch sonst bemüht hat, bei ihnen Lungen, Magen, Gehirn u. s. f. nachzuweisen. Dennoch stehen sie, als organische Körper, den Thieren so nahe, dass Beide Ein gemeinschaftliches Band, das reproductive und geschlechtliche umschlingt. Die beiden Functionen der Ernährung und Zeugung können zur Aufstellung von zwei Abschnitten in der Physiologie benutzt werden. Eben so ergeben sich für die Anatomie zwei Abschnitte, wenn wir daran denken, dass bei den Pflanzen, wie bei den Thieren, die Anatomie der Elementarorgane und der zusammengesetzten Glieder unterschieden werden kann. Wie sich die Glieder des Pflanzenkörpers (Wurzel, Stengel, Knospe, Blatt u. s. f.) zu den Gliedern eines Thierkörpers verhalten, das hat uns C. H. Schultz durch das Wörtchen *Anaphytum* anschaulich gemacht; *Anazoa* würde man höchstens bei den niedrigsten Thieren annehmen dürfen.

Es wird nicht gegen die Nützlichkeit und Brauchbarkeit solcher Abtheilungen sprechen, dass beide sich oft nahe berühren. In der thierischen Anatomie ist das nicht weniger der Fall, und doch hat man seit langer Zeit anatomische und physiologische Abschnitte als Anhaltpunkte bei Vorlesungen benutzt. Wie weit soll man aber in der Scheidung einzelner Organe und Organen-Complexe, in Characterisirung und genetischer Betrachtung derselben gehen? Wie weit darf die Physiologie ins Einzelne der innern Vorgänge eindringen? Das wird immer von Ansicht und Zweck und vom Standpunkt der ganzen Wissenschaft abhangen. Da wo

die Wissenschaft weit vorgedrungen ist, und wo sie besonders neue auffallende Thatsachen ans Licht gezogen hat, wird man zu einer gründlichern Untersuchung verpflichtet seyn, besonders wenn sie in directer Beziehung zu dem Fache stehen, für welches der Lehrer wirkt. Bei den Elementarorganen ist in der Lehre von der Zelle und ihrem Baue zugleich der Inhalt derselben und ihr Leben zu untersuchen, eben so die Theorie der Entwicklung der andern Elementarorgane aus derselben. Darauf stützt sich dann der zweite anatomische Abschnitt. Die Grenzen dieses interessanten Gegenstandes sind da zu ziehen, wo die verschiedensten Meinungen sich schroff gegenüberzustehen beginnen. In einem nur einigermassen stark besetzten Auditorio wird es z. B. nie gelingen, die Aneinanderfügung und Genesis der verschiedenen Elementarorgane mikroskopisch zu demonstriren: also wie viele Häute man annehmen soll, welche zuerst und welche zuletzt gebildet ist, und wie man die Ansichten davon zur Erklärung von Niederschlagsschichten, Aufwulstungen und dergl. benutzen kann. Hartig hat seine Vorstellungen, die er von dem Vorgange sich bildete, also die Lehre von seiner *Ptychode, Astathe* und *Eustathe* (s. z. B. seine *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzen, Berlin* 1843, 4.) in sehr instructiven, in Braunschweig bei einem Mechanicus erschienenen Wachspräparaten niedergelegt.

Unter den Elementarorganen nehmen die sogenannten Lebensgefässe von C. H. Schultz immer noch eine bedeutende Stelle ein. Man darf die hohe Wichtigkeit, die der Autor ihnen beilegt, den Zuhörern nicht verhehlen, wenn auch die Einwendungen, welche vor Allen Mohl und Schleiden gegen ihre Wichtigkeit erhoben haben, einleuchtend seyn sollten. Bei der Zuwachs-Theorie kann man nicht umhin, auf sie zurückzukommen.

Bei den ganzen Gliedern des Gewächses (in dem zweiten Abschnitte der Anatomie) ist der Begriff von Anaphytosis zu geben, demgemäss sich dann Manches im Vortrage von Wurzel, Stengel u. dergl. generalisiren lässt. Die drei Regionen der Rinde, des Holzes und Markes wiederholen sich in allen. Als Typus ist der Stamm der Holzgewächse aufzustellen, der Keinem gleichgiltig ist und für den Forst- und Baumann das grösste Interesse hat. Die Xylologie, die wir in einer besondern Vorlesung nachher folgen lassen, muss dadurch wissenschaftlich vorbereitet werden. Von Monocotyledonen kann natürlich nur nebenher die Rede seyn.

In der Physiologie nimmt die Zeugung für unsre Fächer einen untergeordneten Rang ein; wir müssen bei der Zeitvertheilung ihr nur wenige Stunden zufliessen lassen, um uns mit ganzer Kraft auf die Ernährungserscheinungen, auf die sich der Zuwachs stützt, zu werfen. Hier finden wir den Schlüssel zu allen Problemen, die die Forscher seit Jahrhunderten bewegten, deren Lösung allein im Stande seyn wird, Licht über Land-, Wald- und Gartenbau zu verbreiten, Manches besser zu deuten als früher, und mit Hilfe naturgemässerer Erklärungen auch ein rationelleres Verfahren bei Anbau, Erziehung und Heilung der Gewächse, wenn sie erkranken, zu gewinnen. Die Vergrösserung des Gewächses (Zuwachs) ist ein Process, der die ganze Physiologie in sich schliesst: in ihm wird die Pflanze local ernährt und unzählige Male neu geboren, in ihm kommen die wichtigsten Parallelen, die man zwischen Pflanzen und Thieren gezogen hat, zur Sprache. Und doch giebt es leider in keiner Wissenschaft so widersprechende Meinungen, wie in der Zuwachslehre. Was würde man dazu sagen, wenn in der Zoophysiologie darüber gestritten würde, ob die Reproduction von den Arterien, oder von den Venen, oder gar von den Nerven ausgehe? Was würde man von dem halten, welcher behauptete, an unzähligen Stellen zwischen Zellgewebe und Muskeln liegen die Embryonen, aus denen der Körper sich neu gestaltete? In der Phytophysiologie wundert man sich gar nicht, wenn so verschieden gefärbte Meinungen auftauchen, und, was das Schlimmste ist, man kann ihnen nicht immer gleich mit Gründen gewaffnet entgegentreten.

Will man diesem Zustande der Ungewissheit entgegenarbeiten und dem Schüler wirklich Ueberzeugungen verschaffen, so darf man sich nicht allein aufs Mikroskop verlassen.

Bei den Pflanzen ist es noch wichtiger, als bei den Thieren, Versuche und Beobachtungen anzustellen. Es wurde allerdings schon manche Pflanze frei und abgeschlossen, auf natürlichem wie auf künstlichem Boden erzogen, schon mancher Baum geringelt oder entrindet u. s. f. Aber leider sind die meisten solcher Versuche für die Wissenschaft erfolglos geblieben, weil nicht immer alle Umstände, die dabei mitwirkten, beachtet, und nicht immer die nöthigen Gegenversuche angestellt wurden. Oft erhalten wir schon ein ganz verschiedenes Resultat, wenn wir z. B. zur Ermittlung einer Zuwachs-Theorie an einer und derselben Baumgattung auf einem und demselben Boden an dem einen

Stamme an der Nordseite, an dem andern an der Südseite experimentiren. Es macht einen grossen Unterschied, ob man Entrindung am Stamme, oder am Aste vornimmt. Was influirt dabei? Was für Einfluss hat es auf das Experiment, ob wir in voller Lösungsperiode, oder noch während des Thränens oder noch früher den Versuch einleiten, und was dürfen wir aus den verschiedenen Resultaten, die wir dabei erhalten, schliessen?

Solche künstlich eingerichtete Versuche sind aber keinesweges allein entscheidend. Oft trifft der muthwillige Gebieter so vieler irdischen Verhältnisse, der Zufall, den Nagel viel besser auf den Kopf, als unser Pflanzen und Schneiden. Man versäume keine Gelegenheit, von ihm zu lernen. Keine Baumschändung muss für die Wissenschaft unbenutzt bleiben, jede Verwachsung von Stämmen und Aesten, die oft so wunderbare Folgen für die Ernährung des einen oder andern Stammes hat (die Zwilling-Kiefern am Zainhammer bei Neustadt!), zufällige oder regelmässige Ueberwallungen abgehauener Stämme (Stocküberwallungen im Gebirg), Mäuse- und Insectenfrass, Frostbeschädigung, alles dies und Aehnliches muss beim Unterricht herangezogen werden, um die dabei vorkommenden Erscheinungen zur Stütze der einen oder andern Theorie zu benutzen. So bringe ich auch noch wieder die Duhamel'schen Stanniolplatten in Erinnerung, mit denen Göppert neuerlich experimentirte (s. die Abhandlung in der *Regensburger Flora*).

Allerdings darf man das Alles nicht bloss so besehen, sondern man muss auch das Mikroskop zu Hilfe nehmen, dann aber wo möglich zu recht verschiedenen Zeiten, von Woche zu Woche, von einem Tage zum andern, wozu freilich recht viele Präparate gehören, die man nicht überall erlangen kann. Das ist keine Arbeit für's Auditorium, aber die Resultate derselben werden demselben zu statten kommen: es soll ja auch beim Unterrichte die objective Wissenschaft gewinnen (s. Th. Hartig's *Lehrbuch der Pflanzenkunde, Taf.* 70. *u. A.*).

Im Ganzen machen die eben erwähnten Versuche weit weniger Mühe als solche, bei denen Säen, Pflanzen und Präparation des Bodens vorgenommen und die ganze Atmosphäre berücksichtigt werden muss. Sind dabei alle die mühsamen Vorbereitungen gelungen, so bringt das Ende des Versuches neue Arbeit, welcher nur wenige Physiologen gewachsen sind, ich meine die chemische (s. den Abschnitt Naturlehre). Hier finden sich daher auch noch die meisten Agenda, die grössten Lücken, die

man öfters nur durch urtheilsloses Nacherzählen auszufüllen im Stande ist. Desto mehr Ruhm für die, welche sich dem mühsamen und oft undankbaren Geschäft der Aufklärung unverdrossen hingeben (Hartig, Legeler, Liebig, Mitscherlich, Mulder, Fr. Schulze, C. Sprengel, Wiegmann und Polstorff u. A.).

Ein andrer grosser Process im Pflanzenleben ist die Zeugung. Mag sie auch nach ihren mannigfaltigen Erscheinungen oft mit denen der Ernährung der ganzen Pflanze coincidiren, so sind beide doch nicht immer gleichzeitig vorhanden. Die Zeugung muss, da sie immer erst, nachdem der Process der Ernährung der ganzen Pflanze längere oder kürzere Zeit bestanden hat, eintritt, jener nachfolgen, zumal die Keimungsgeschichte, auf die es hier hauptsächlich ankommt, noch so dunkel ist, und, wie Schleiden an derselben Stelle (l. l. p. 432.) bemerkt, „die Entwicklung der jungen Pflanze zugleich mit erklärt ist, wenn wir das Leben der Pflanze im Allgemeinen erklärt haben".

Die Zeugung beginnt mit der ersten Anlage des neuen Individuums, wobei wir nur den Fall des Zusammenwirkens zweier verschiedenen Individuen im Auge zu haben brauchen, da selten Jemand, der nicht rein wissenschaftliche Zwecke vor Augen hat, oder zur Uebung formaler Kraft monographische Arbeiten der Art vornehmen will, über die Phanerogamen hinausgehen wird. Es könnte hier nur ein allgemeines naturhistorisches Interesse die Frage erregen: kann man die Uebertragung der entwicklungsfähigen Zellen eines specifischen Organs mit dem Aussäen vergleichen, und was für Boden ist für diese Aussaat nöthig, ein specifisch organisirter (bei den Phanerogamen), oder ein nur allgemeine Bedingungen der Entwicklung begünstigender (bei den Cryptogamen)?

Das Product der Wechselwirkung der beiden individuell verschiedenen Factoren ist der Embryo. Die Art und Weise, wie er im Samen und in der Frucht eingeschlossen ist, muss in der Morphologie in der allgemeinen Botanik besprochen werden. Wir sind dort leider mit einer Menge von Kunstausdrücken überladen, von denen man manche, die sich nicht in bestimmte, ausschliessende Begriffe fassen lassen, — wie z. B. *Achenen*, *Caryopsen* und *Flügelfrüchte* — vereinfacht oder ganz cassirt werden könnten. Auch die Glieder des Embryo hat jene Morphologie zu erklären. Hierher in die Phytonomie gehört nur ihr innerer Bau, ihr mechanisches, chemisches und vitales Verhältniss, ihre Ruhe, oder ihre Bewegung.

Beides ist räthselhaft, die Ruhe sowohl, wie die Bewegung. Worin liegt es, dass das Gleichgewicht, das durch den geringsten Anstoss gestört werden kann, unter Umständen bei vielen Samen sich erhält, und dass nach Jahrtausenden noch die *vis inertiae* überwunden und das Keimen eines so alten Samens plötzlich eingeleitet werden kann, während bei andern Samen (Weisstannen) schon im Laufe eines einzigen Jahres die Keimkraft unwiederbringlich verloren geht, und bei noch andern an ätherischem Oele reichen, aber sehr verwandten (Kiefern), sich eine mässige Reihe von Jahren erhält? Darf man hierbei nicht an die Schwefelkiese u. A. denken, welche Jahrtausende unverändert im Schosse der Erde schlummerten, an das Licht gebracht aber in eine Thätigkeit geriethen, die mit gänzlicher Veränderung des Minerals endete? Kann die Lebenskraft, die in manchen alten Samen schon träge geworden ist, wieder angeregt werden, und wie kann man sich die Wirkung der Mittel, die dazu vorgeschlagen worden sind (Säuren), erklären? Was für Aufbewahrungsmethoden haben wir und wie kann man auf theoretischem Wege zu noch bessern gelangen? Sollte es wahr seyn, was Gärtner behaupten, dass bei gewissen Samen (Gurken, Melonen) ein gewisses Alter dazu gehört, wenn man recht reichliche Früchte erzielen will? Diese und ähnliche Fragen werden den Forst- und Landwirth, wie den Gartenwirth hinreichend daran erinnern, wie viel Wichtigkeit dies Capitel hat, und wie viel man hier durch fleissige Versuche für den glücklichern Betrieb des Gewerbes, wie für Anschaffung von Bausteinen für die Wissenschaft wirken kann.

Ist der Perpendikel in Bewegung gesetzt, so giebt es eine Reihe von Veränderungen, denen man mit der Consequenz nachspüren muss, die Schleiden in seiner allgemeinen Organologie (l. l. p. 429. f.) anwendet, unbekümmert darum, ob die Fragen, die dabei aufs Tapet kommen, jetzt schon beantwortet werden können, oder nicht — p. 435. mehrere solche unerledigte Fragen. Die schon im Kleinen vollständig angelegte Pflanze entwickelt sich zum vollkommnen Individuum, und zwar durch Vorgänge innerhalb der Testa und ausserhalb derselben unter directer Einwirkung des (Chlorophyll erzeugenden) Lichtes. Mechanische Bedingungen — Sprengen der Hüllen und des Eiweisses, wenn es da ist, Krümmung und Streckung der Theile — gehen mit den physicalisch-chemischen Hand in Hand: damit das Würzelchen frei werden kann, müssen die Zellen anschwellen und ihren Inhalt verändern; Phänomene (der Wärmeentwicklung

durch Oxydation) treten hervor, um andre zu wecken, und es gehen ganze Massen (gasförmig) verloren, um andre ins Leben zu rufen und in fortwährender Thätigkeit zu erhalten. So geht es fort, leider meist auf ungeebnetem Wege (s. die Fragen Schleiden's), bis wir auf der grossen Heerstrasse der allgemeinen Ernährung anlangen, welche mehr betreten ist, weil mit grösseren Massen sich experimentiren lässt.

Was giebt es hier noch zu thun! Wie viel kann der Lehrer wirken dadurch, dass er selbst Materialien zu dem noch unvollendeten Bau herbeiträgt, oder dass er die schon vorhandenen umsichtig auswählt und für seine Zwecke zusammenstellt, bald seine Schüler dadurch über Fragen ihres Faches aufklärend, bald sie zu eignen Arbeiten auffordernd, die im Felde der Anatomie zunächst für den Mediziner sehr passend sind. Es kommen den verschiedenen Fächern dabei wenig geeignete Bücher zu Hilfe. Nur für die Landwirthschaft (Loudon) ist eine fleissige Zusammenstellung des Bekannten versucht worden; nemlich im ersten Bande spricht Loudon (p. 268—364.) vom Studium des Pflanzenreiches, und geht den äussern und innern Bau der Gewächse (p. 271—281.), die chemische Analyse und Grundbestandtheile (p. 281—302.) und dann die Functionen der Vegetabilien (p. 302. bis 355.) und die Pathologie durch. Auf Anatomie ist dabei weit weniger gesehen, als auf die durch Erfahrungen und Versuche gestützte Physiologie, wobei besonders die der Engländer, namentlich des berühmten Knight, dann zunächst die der Franzosen (Duhamel, Mirbel, Thouars) benutzt worden sind. Auch das sechste Capitel über vegetabilische Geographie und Geschichte, und das siebente über Ursprung und Grundsätze der Cultur, aus dem Studium der Pflanzen hergeleitet (p. 364. und p. 383.), bietet manches für Physiologie Wichtige. Schade, dass das Buch schon so alt ist und nicht die neuern Aufklärungen der Wissenschaft benutzt. Für Land- und Forstwirthe hat Rossmässler seine *Physiologie* (*Dresden* 1843) bestimmt, die also nach der durch die Zellentheorie bewirkten Revolution geschrieben ist und auf dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft steht. Diesem Buche schliesst sich in der Kürze und Uebersichtlichkeit der Darstellung der neusten Entdeckungen der *Grundriss der organischen Naturgeschichte* von Stein (*Abtheilung* 1. *Organographie, Berlin* 1845) an. Die Anatomie und Physiologie, welche Th. Hartig im *Lehrbuche für Förster* giebt, ist, wie der Zweck es erwarten lässt, zu kurz für einen wissenschaftlichen

Vortrag — p. 113—125. vom Bau der Holzpflanzen, p. 125. bis 132. von den Stoffen der Holzpflanze, und p. 132—156. vom Leben der Holzpflanze (wobei die für Systematik zu benutzende Morphologie der Blüthen und Früchte mit begriffen ist).

Der chemische Theil der Pflanzenphysiologie ist in der Naturlehre häufig berührt worden. Ich beschränke mich daher darauf, auf Loudon zu verweisen, und auf ein ganz neues Buch, welches eigentlich durchweg eine rein praktische Tendenz hat, und nur zum Schluss im elften und zwölften Capitel chemisch-bodenkundliche und physiologische Aphorismen bringt (p. 1076. bis 1174.). Der Titel ist: „*Handbuch für angehende Landwirthe*" von J. v. K. (v. Kirchbach, Major a. D., wie sich der Verfasser in der Vorrede zur dritten Auflage nennt). Das zwölfte Capitel ist überschrieben: „Hauptsätze aus Hlubek's Werk: Die Ernährung der Pflanzen und die Statik des Landbaues". Eine Empfehlung für das Buch ist, dass es auch Schleiden in seinem Abschnitte von der Ernährung der Pflanzen (p. 442. u. f.) benutzt hat.

Endlich wollte ich die vorher nur flüchtig erwähnte Phytopathologie noch etwas umständlicher betrachten. Sie ist als Wissenschaft, wenn wir auf die Ausbildung der Pathologie bei den Thieren sehen, nicht viel mehr als Null. Ein wissenschaftlich durchgeführter Versuch ist vielleicht nur ein einziges Mal, und zwar von Unger in seinen Exanthemen der Pflanzen gemacht worden. Viele vortreffliche Botaniker mussten in ihren Büchern oder in Abhandlungen, Preisschriften u. s. w. auch auf die Pathologie kommen, wie Willdenow, Link, Rudolphi, Curt Sprengel, Kieser u. A., die sie mehr von der anatomisch-physiologischen, und Carl Sprengel, der sie mehr von der chemischen Seite nahm. Jedoch ist es weder ihnen, noch Andern gelungen, mehr als Bruchstücke zu liefern, und auch Meyen's *opus posthumum*, herausgegeben von Nees, leistet nicht so viel, wie der zu früh verstorbene Verfasser zu geben beabsichtigt haben mag. Das, was wir hier hauptsächlich vermissen, ist, um mit den Aerzten zu reden, die Aetiologie und die causa proxima der Pflanzenkrankheiten. Alles, was geleistet worden ist, das ist eine empirische Auffassung äusserer Erscheinungen mit Beachtung der causa remota. Man sieht also z. B. darauf, ob die Krankheit eine Rothfäule, oder eine Weissfäule ist, doppelter Splint oder doppelter Kern, Astschwamm oder Stammschwamm u. s. f. Man untersucht nur, ob die Krankheit

von einer mangelhaften Ernährung durch die Wurzel, oder durch eine perverse Thätigkeit der Krone und ihrer einzelnen Theile verursacht worden ist, oder durch Frost, oder durch mechanische Verletzungen erklärt werden dürfte. Alle diese Ermittelungen haben ihren grossen Werth, und sie werden, so lange wir nicht mit der feinern Aetiologie im Reinen sind — was ja noch so sehr von den nothwendigen Fortschritten der Physiologie abhangt —, allein für den Unterricht zu gebrauchen seyn. Wir werden daher die Materialien für den Ausbau der Disciplin von den Praktikern entnehmen müssen, die für Land-, Wald- und Gartenbau geschrieben haben: Cotta, Hartig, Hundeshagen, Duhamel, Burgsdorf, Pfeil, Legeler, Fintelmann, Crome, oder, wenn man sich die Sache bequem machen will, wird man in der Siegwart'schen Uebersetzung des Noisette (*Erhaltung und Vermehrung der Pflanzen, Stuttgart* 1827) im dritten Capitel, und in Wiegmann's *Krankheiten und krankhafte Missbildungen* (Braunschweig 1839) reiche Ernte finden. Doch wird auch hier der Lehrer, wenn er nicht eigne Anschauung im Walde und im Garten, auf dem Felde, in der Wiese sucht, nur ein verworrenes Chaos von Dingen, die sich nicht einmal abbilden lassen, sammeln. Ueber Krankheiten und Missbildungen, zufällige, wie deutungsreiche, ferner über die grade bei Pflanzen vorkommenden äussern Einflüsse, die namentlich durch Insectenfrass einer jeden Pflanzenart einen eigenthümlichen Anstrich, eine stets wiederkehrende Physiognomie geben, darüber s. den ersten oder allgemeinen Abschnitt (p. 121.) und die Entomologie.

Systeme nach der innern Organisation können nur in der Anatomie und Physiologie genügend dem Schüler erklärt werden.

Mikroskopische Demonstrationen sind in der Phytonomie ganz unentbehrlich, aber auch sehr mühsam. Jeder Zuhörer soll jeden Schnitt selbst sehen, und nicht etwa bloss Zeichnungen, Daguerreotypen oder Bilder im Spiegel. Da muss man sich in Geduld fügen und vom ersten bis zum letzten dabei stehen, und unermüdlich auf eines jeden subjective Auffassung eingehen, auch stets zu erläuternden Zeichnungen bereit seyn.

Der Zweck der xylologischen Diagnostik wurde schon vorher (p. 180.) als ein wichtiger für Forst- und Baumann vorangestellt. Motivirt braucht dieser Ausspruch nicht erst zu werden, wohl aber ist über die Ausführung der Diagnostik noch Einiges zu sagen. Ich vereinige sie, da die Materialien in

der Anatomie und Physiologie wohl gesammelt, aber nicht gut speciell ausgeführt werden können, in einem jeden Cursus in eine

Besondre Vorlesung: Eintheilung der verarbeiteten Hölzer nach ihrem Baue.

In der Einleitung, die man zu dieser Vorlesung macht, ist von der Verschiedenheit der Hölzer, wie sie Tischler und Zimmermann empirisch auffassen, so wie von der verschiedenen physicalischen Beschaffenheit der Hölzer und von den Schnitten die Rede, die man zum Zwecke einer wissenschaftlichen Untersuchung derselben vornimmt — gewöhnlich drei: Radien-, Rinden- und Horizontalschnitt. Dann werden die Elementarorgane, die man zur Aufstellung eines Systems gebraucht, kurz durchgenommen, besonders in sofern sie mit blossen Augen, namentlich auf den Horizontalschnitten, unterschieden werden müssen. Darauf folgt die Eintheilung in Nadel- und Laubhölzer, und bei den letztern Unterabtheilungen in poröse und nicht poröse, welche letztern wieder in grossstrahlige und kleinstrahlige zerfallen.

Auf diese Weise lassen sich wenigstens für die einheimischen und die wichtigsten in den Tischler-Werkstätten vorkommenden fremden Hölzer (Maulbeer, Acacie, Rosskastanie, Wallnuss u. A.) Diagnosen geben, die dem einigermassen anatomisch Gebildeten sehr verständlich sind und den Vortheil haben, dass sie das in der Anatomie Gelernte mehr befestigen und nützlich erscheinen lassen. Rossmässler hat dem Gegenstand kürzlich eine Druckschrift gewidmet: „*Versuch einer anatomischen Characteristik des Holzkörpers der deutschen Waldbäume*“ (s. in *Tharander Jahrbücher Bd. IV. p.* 180—222.). Zweckmässige Sammlungen bearbeiteter und roher Hölzer dürfen zur Demonstration nicht fehlen.

Endlich habe ich von der Allgemeinen Botanik noch geschieden eine

Vorlesung: Anleitung zum Bestimmen der Gewächse (auch zum *Selbststudium der diagnostischen Botanik* zu empfehlen!).

Die Erfahrung lehrt, dass in keiner Vorlesung Gelegenheit zur Erlangung der Fertigkeit im regelrechten Bestimmen von Pflanzen sich findet, und dass, wenn auch Terminologie und Systematik in der allgemeinen Botanik gehörig studirt werden, doch noch eine Schwierigkeit, sie beim Bestimmen zu gebrauchen, bleibt. Auf den Excursionen lässt sich der Gegenstand eben so

wenig im Zusammenhange vortragen, weil es sich da um Sammeln und Besprechen der einzelnen promiscue vorkommenden Dinge handelt (s. Reisen).

Es bleibt also nichts übrig, als gewisse Stunden im Zimmer zu wählen, und frische Pflanzen — jedem Zuhörer ein Exemplar — vorzulegen. Es kommt dabei auf eine verständige Auswahl an, dass man also vom Leichteren zum Schwereren fortschreitet, also z. B. nicht mit Gräsern und Syngenesisten anfängt, und dass, wenn es sich um schwer verständliche Gegensätze, wie z. B. *germine infero* und *supero, spiculis unifloris* und *multifloris* u. s. w. handelt, man gleich Exemplare zur Hand hat, die das anschaulich machen. Ganz leicht ist das nicht, denn man kann das Geschäft nicht durch Rhizotomen und Kräuterweiber besorgen lassen, sondern man muss selbst hinaus, um die geeigneten Pflanzen und die nöthige Zahl von Exemplaren auszusuchen und zu holen.

Ueber die zweckmässigste Methode, die dabei zu befolgen ist, bleibt mir kaum ein Zweifel. Die Zuhörer schreiben auf losen Blättern, damit Classen und Ordnungen mit Bequemlichkeit gesondert werden können. Ist die Classe und dann die Ordnung bestimmt, so folgen die Sectionen, welche man nach Anleitung einer guten Flora verzeichnet, und zwar so, dass der Raum gleich mit Rücksicht auf die noch später zu bestimmenden Gattungen richtig vertheilt und respective leer gelassen wird. Man begnüge sich dann auch nicht mit der einzigen Gattung, deren Repräsentanten man grade in Händen hat, sondern man schreibe zu deren Character gleich noch den der zweiten und dritten u. s. f., wodurch dann erst ein klares Bild von dem Umfange der in diese Section gehörenden Gattungen entsteht. Auf diese Weise bevölkern sich die meisten Blätter immer mehr, und es wächst Einem unter den Händen eine kleine Flora heran.

Ist man mit den Gattungen fertig, so kann man die Arten eben so bestimmen. Jedoch würde es unverhältnissmässig viel Zeit kosten, wenn man auch diese aufschreiben wollte; es genügt, sie als die viel leichteren von der Hand weg zu bestimmen.

Bei diesem Verfahren lernen die Zuhörer eine Menge Pflanzen kennen und üben sich zugleich in der Systematik und Terminologie auf die möglichst angenehme und durchs Schreiben die Aufmerksamkeit fesselnde Weise.

Auch dem Lehrer ist ein weites Feld des Nachdenkens dabei gegeben, indem er, je nach dem mehr wissenschaftlichen oder

praktischen Bedürfniss der Zuhörer, die Eintheilungs-Principien der Floren mannigfach ändern, z. B. da, wo, wie bei den Diadelphisten oder Tetradynamisten, die Charactere zu fein sind, andere, selbst von Farben, holziger Natur u. s. f. hergenommene eintreten lassen kann.

Dies eben geschilderte Verfahren würde ich auch für das Selbstudium der Botanik empfehlen. Zu diesem wenden sich öfters noch Leute in spätern Jahren. Sie wollen sich durch Sammeln, Bestimmen und Einlegen von Pflanzen einen Zeitvertreib schaffen, später vielleicht auch zu einem Studium der verschiedenen medizinischen Eigenschaften, des innern Baues u. s. f. übergehen, welches ohne die vorangegangene Diagnostik nicht mit Vortheil getrieben werden kann.

In den ersten Wochen kann der Autodidact aber nicht an Selbstbestimmen denken. Er muss mit Pflanzen anfangen, die ihm Jemand nennt, oder die bekannte deutsche Namen haben (*Maiblume, Kuhblume, Wald-Anemone, blühende Fruchtbäume* u. s. f.), die er also in einem Nomenclator (z. B. Holl *Handwörterbuch deutscher Pflanzennamen, Erfurt* 1833) bald wissenschaftlich benannt findet. Diese muss er möglischst gründlich studiren, um zunächst eine tüchtige Terminologie und dann auch die Elemente für die Systematik zu erlernen — des Linné'schen Systems, welches für den Anfang bei weitem das beste ist, wird er sehr bald sich bemächtigen (vielleicht noch mit Zuhilfenahme von Bischoff's *Terminologie,* in welcher die Charactere abgebildet sind). Bei dem längern Umgange mit dem künstlichen Systeme ist der Anfänger im Stande, die unnatürlichen Zusammenstellungen, welche in diesem Systeme vorkommen, selbst zu bemerken, und er wird sich durch solche kleine Entdeckungen immer belohnt und zu neuer kritischer Thätigkeit angespornt fühlen: es entwickelt sich unter seinen Händen ein natürliches System.

Für diese ersten Studien werden ihm besonders nützlich seyn Hayne's *Arzneigewächse, dreizehn Bände in* 4. Er braucht sich das theure Werk nicht selbst anzuschaffen, denn er findet es gewiss in jeder nur einigermassen grossen Stadt bei einem Apotheker oder Arzte. Nirgends sind die Beschreibungen so ausführlich und so terminologisch genau gegeben, wie hier; dazu kommen noch die exacten colorirten, mit Zergliederungen versehenen Abbildungen; sollten auch die letztern nicht in allen Stücken dem neuesten Stande der Wissenschaft so entsprechen, wie z. B.

die in den *Gener. Plant. German.* (Nees, Endlicher, Spenner) gegebenen, die ich hiermit bestens dem Autodidacten empfehle — etwa mit Hinsicht auf die kurzen Gattungscharactere in den Floren: so schadet das dem Anfänger gar nichts. Für die Beschreibung der Holzgewächse empfehle ich Hayne's *Dendrologische Flora, Berlin* 1822 (etwa nur anderthalb Thaler!) aus denselben Gründen, obgleich sie nur Diagnosen enthält. Auch v. Schlechtendal's *Flora berolinensis* (der phanerogamische Theil circa zwei Thaler!) ist ein gutes Buch, in welchem die Diagnosen noch durch tüchtige Beschreibungen unterstützt werden. Eben so Kunth's *Flora berolinensis, zweite Ausgabe, Berlin* 1838, und andre gute Floren.

Fühlt sich der Schüler so weit gestärkt, und ist er namentlich mit dem Linné'schen Systeme so hinlänglich vertraut, dass er mehrere ihm unbekannte Pflanzen vornimmt, so mag er unter diesen Anfangs eine Auswahl treffen. Tetradynamisten, Diadelphisten, Didynamisten muss er fürs Erste zurücklassen, weil er bei diesen auf mit Gattungen überfüllte Sectionen verwiesen wird, und das Bestimmen desto schwieriger wird, je mehr Gattungen beisammen stehen. In den meisten Classen und Ordnungen wird er dagegen nur auf zwei bis sechs Gattungen stossen, zuweilen sogar zu seiner Freude in jeder Ordnung nur Eine Gattung finden.

Ob man richtig bestimmt hat, oder nicht, wird sich in den meisten Fällen leicht zeigen. Erstens wird man ja sehen, ob alle Angaben der Gattungsmerkmale passen, oder nicht, und ob man zweitens beim Bestimmen der Art auf Schwierigkeiten stösst, Angaben des Bodens, der Blühezeit u. dergl. nicht passen. Hier muss natürlich dem Tacte des Autodidacten Manches überlassen werden. Auch kann er auf folgende Art ein Probe-Exempel mit seinem Fremdlinge vornehmen. Man hat dichotomische Systeme (z. B. das Lamarck'sche in Ruthe's *Flora der Mark Brandenburg* und das von Leunis in seiner *Schul-Naturgeschichte* vortrefflich dichotomisch bearbeitete Linné'sche System [s. Literatur]), nach denen sich recht gut bestimmen lässt. Ich würde sie (except. Leunis) dem Anfänger nur als Nothbehelf empfehlen, da er hier im Dunkeln tappt und nicht auf einem wissenschaftlich geordneten Wege, wie in den systematischen Büchern, wandelt. Geräth man auf einen Irrweg, so führt dieser auch meistens gleich so weit vom Ziele ab, dass man in dem lächerlich falschen Resultat der Bestimmung sofort den Irrthum er-

kennt. So weit vom Ziele ab kann man sich in einer Flora nach dem Linné'schen System nur selten entfernen, und diese ist daher immer vorzuziehen.

Zweite Hilfswissenschaft.

Zoologie.

Wenn wir die Botanik die wichtigste Naturwissenschaft genannt haben, so können wir der Zoologie wiederum ohne alles Bedenken das Prädicat der „schwierigsten" geben. Die Zahl der Thiere, die überdiess viel grössere Bildungsextreme zeigen, als die am meisten verschiedenartigen Gewächse, mag wohl eine halbe Million übersteigen, während nicht viel mehr als hunderttausend gute Pflanzenarten bekannt sind.

Es ist daher gar nicht daran zu denken, dass sich Jemand des ganzen Stoffes, auch nur in einseitig descriptiver und systematischer Weise bemächtige. Grossentheils fehlen dazu sogar noch die wissenschaftlichen Hilfsmittel. Nicht einmal die einheimischen Thiere kennen wir ordentlich, viel weniger die fremden. Man befrage nur die alltägliche Erfahrung: man spricht von Ornithologen, Ichthyologen, Herpetologen, Entomologen, Helminthologen u. s. f., gar nicht zu gedenken der Physiologen und Anatomen, eigentlich auch der Anthropologen und derer, die die vergleichende und pathologische Anatomie treiben.

Ihre Bedeutung ist, je nachdem wir sie auf das eine oder andre Fach anwenden, sehr verschieden, und der Unterricht muss hier, namentlich in Betracht des vorliegenden unermesslichen Feldes, noch mehr als in der Botanik auf die nöthige Ausdehnung Rücksicht nehmen. Den grössten Umfang hat die Zoologie z. B. für den Forstmann, indem sie fast die ganze Jagd bestimmt, und den Haupt-Inhalt des Forstschutzes ausmacht, also, was sehr viel sagen will, im Leben studirt werden muss. Waldverderber sind nicht bloss Insecten, sondern auch Säugethiere und Vögel. Ueberhaupt ist es gut, wenn man die verschiedene Bedeutung der Thiere (namentlich der Insecten, Säugethiere, Vögel und Amphibien), die so oft citirt werden muss, in kurzen bestimmten Ausdrücken angiebt: zum *Wildprett* gehören die essbaren (Vögel und Säugethiere). *Waldverderber* sind die für das Holz schädlichen (Insecten, Vögel und Säugethiere). *Raubzeug* bezeichnet die schädlichen, das

Wildprett verfolgenden (Vögel und Säugethiere), und ***Räuber*** die nützlichen, schädliche Insecten und Mäuse verfolgenden (Insecten, Vögel, Säugethiere, auch einige Amphibien). Weniger sind Gärtner und Oeconomen bei der Zoologie betheiligt, wenn sie nicht etwa ein Anrecht an den Wald geltend machen, was gewöhnlich und mit gutem Rechte geschieht, in welchem Falle bei ihnen noch grössere Schwierigkeit durch die Thiere des Feldes und Gartens, namentlich Insecten, entstände. Man thut gut, diese Disciplinen gesondert zu lehren, also aus Forst-Insecten eine besondere zu bilden. Garten- und Landbau-Insecten liessen sich schon viel eher mit einander, als mit jenen vereinigen, sie sind in vielen Stücken sogar nicht zu trennen. Die ***Ornithologie*** macht ebenfalls Ansprüche auf einen gesonderten Vortrag für diese Fächer. ***Säugethiere, Amphibien*** und ***Fische*** können zusammen eine Vorlesung bilden, und die ***niedern Thiere*** werden nur encyclopädisch behandelt (s. bei diesen einzelnen Disciplinen).

Die medizinische Zoologie steht ganz isolirt da, sie hat in allen Thier-Classen nur vereinzelte Repräsentanten, in vielen Ordnungen gar keine. Sie wird daher in Einer Vorlesung genügend absolvirt werden können. Der Architect wird wohl kaum auf specielle Zoologie Anspruch machen (s. am Schlusse einer jeden Disciplin).

Das Feld ist zu ungeheuer, die einzelnen Wesen zu verschiedenartig in allen Beziehungen, besonders in Entwicklung, Vorkommen und Lebensweise, als dass man in Einer ***Allgemeinen Zoologie*** Alles zusammen geben könnte. Man wird daher nicht umhin können, jeder einzelnen Disciplin, namentlich der Entomologie und Ornithologie, einen Allgemeinen Theil besonders beizufügen.

Etwas anders stellt sich dies beim Arzt, der vermöge der Eigenthümlichkeit seines Studiums mit Generalien beginnt, und in seinen Vorlesungen über ***Menschliche Anatomie, Physiologie, Vergleichende Anatomie, Pathologische Anatomie*** auf die wissenschaftlichste Weise sich eine ***Allgemeine Zoologie*** construirt, die ihn dann auch für immer zur Bearbeitung zoologischer Gegenstände am geschicktesten macht und ihn über die anatomischen Schwierigkeiten einzelner Thier-Classen leicht hinwegkommen lässt. Wer nicht Medizin studirt, hat sein Leben lang mit Generalien zu kämpfen. Man sieht das recht deutlich an der verkehrten Art, wie die Anatomie auf Schulen getrieben wird. Zu einer schematisirten Zeichnung z. B., die oft so nöthig ist, entschliesst sich selten ein Gymnasial-Lehrer.

Für Nichtmediziner [1]) wird es nicht unzweckmässig seyn, den einzelnen zoologischen Fächern unter dem Titel einer *Allgemeinen Zoologie* eine allgemeine Betrachtung über die

1) Anatomie und Physiologie des Menschen, bei welchen auch über die Art, wie man sie zu lernen, zu lehren und in ihnen zu prüfen hat, weniger Differenzen obwalten, hat auch Phöbus von den Naturwissenschaften ausgeschlossen und sie zu den eigentlichen medizinischen Wissenschaften gerechnet, trotz ihrer Blut- und Wahlverwandtschaft mit den übrigen Naturwissenschaften. Es wäre Vermessenheit, für den Lehrer in der Anatomie hier eine ausführliche Anleitung geben zu wollen. Der angehende Mediziner aber, so wie ganz besonders der Laie, wird es gern sehen, wenn ich ihn über einige Zweifel, die er hinsichtlich des anatomischen Unterrichts hegt, aufkläre. Er wird sich vorzüglich über die Unterrichtsmittel am Cadaver belehren lassen wollen; denn den Gang, den eine anatomische Vorlesung nimmt, die auch wohl für den Mediziner in *Neurologie* (Anatomie der Nerven), *Splanchnologie* (Anatomie der Eingeweide), *Angiologie* (Anatomie der Gefässe), *Myologie* (Anatomie der Muskeln), *Syndesmologie* (Anatomie der Knorpel und Bänder) und *Osteologie* (Anatomie der Knochen) zerfällt, kann er sich aus den oben zu gebenden Andeutungen entnehmen.

Den Unterricht am Cadaver giebt das „*Präpariren*". Am besten lernt man am menschlichen Cadaver, weil er gross genug ist, und Alles in einer gewissen vollständigen, möglichst harmonischen Ausbildung zeigt; nur auf Universitäten, wo die Cadaver selten sind, thut man gut, sich für einen gewissen Zweck immer erst an Thieren einzuüben, damit man das so kostspielige menschliche Präparat nicht gleich bei den ersten Schnitten verdirbt.

Der Eindruck, den man beim ersten Eintritt in die Leichenkammer empfindet, ist allerdings kein angenehmer. Wenn man sieht, wie die Leichen behandelt werden, wie die ältern Präparanten sie nach Jugend oder Alter, Magerkeit oder Fettigkeit u. dergl. taxiren, da möchte man fürchten, alles sittliche Gefühl des Menschen müsste bei dem Geschäfte zu Grunde gehen. Bald aber überzeugt man sich, dass sich die Ethik in dem Grade zurückzieht und zu schlummern anfängt, wie das wissenschaftliche Interesse erwacht. Man überzeugt sich, dass magere Leichen besser zu präpariren sind, als fette. Ist nur der erste Schnitt geschehen, so ist auch der Ekel überwunden, und man thut, wenn auch nach und nach die Fäulniss in einem bemerkbaren Grade ihr Recht geltend macht, als wenn man eine Zeichnung vor sich hätte, an der man arbeitete. Es soll, so lautet die Bestimmung des Prosectors, ein reinliches, zierliches Präparat hergestellt werden, das nicht aussieht, als hätten es die Krähen zerhackt, wie der alte Knape sich ausdrückte. In der That, die Schnitte können so scharf geführt, und alles Fett kann in dem Masse entfernt werden, dass Nerven oder Gefässe so klar

Elementar-Organe, besonders die neuerlich so sehr in Aufnahme gekommene *Gewebslehre* (*Histologie*), und die zusammengesetzten Systeme der vegetativen und animalen Organe voranzuschikken, ihre verschiedene Ausbildung und Function vergleichend durchzunehmen, und daran gleich die von Linné und Cuvier für die verschiedenen Thier-Classen entnommenen Charactere anzuknüpfen, also namentlich einen klaren Begriff von dem Kreislaufe, dem Athmungsprocess, dem Nervensystem u. s. f. zu geben. Man wird dann manche sonst zur Ermüdung wiederkehrende Bemerkung bei den einzelnen Thier-Classen sparen können, und doch für den Gegenstand nicht mehr als acht bis zwölf Stunden brauchen, selbst wenn man Alles zeichnet und demonstrirt.

da liegen zwischen den ebenfalls reinlichen Muskeln, wie die Ströme oder Flüsse auf der Landkarte. Sind dann an einem solchen Nerven- oder Gefäss-Präparat, das aber meist nur auf den Kopf oder auf die Extremitäten sich beschränkt, oder auch den Rumpf mit umfasst, so wenig wie möglich Zweige weggeschnitten, so nennt man das Präparat lehrreich. Es hat in dem Augenblick, wenn es ganz fertig ist, seinen Zweck erfüllt, denn Namen und Verlauf der Aeste und Zweige studirt man schon während des Präparirens nach dem daneben liegenden Handbuche der Anatomie. Ein solches Meisterstück liefert wohl nur selten ein Präparant, dass es in Spiritus aufbewahrt zu werden verdiente. Höchstens ergeht sich an demselben, ehe es weggeworfen wird, noch ein jüngerer Präparant, dem sein eignes Kunststück missglückte. Von solchen guten Präparaten wissen auch zuweilen die Examinanden Gebrauch zu machen, wenn sie an ihren eignen Missgeschick gehabt haben —.

Schneller wird man mit dem *situs* fertig. Es kommt hier darauf an, die Eingeweide der Brust oder des Unterleibes in ihrer *Lage* kennen zu lernen; denn einzeln hat man vorher schon das Herz nach seinen Kammern und Vorkammern, aus- und einführenden Strassen, die Lungen nach ihren Luftröhrenverzweigungen, die Leber nach ihren Blut- und Absonderungscanälen, die Eingeweide nach ihren Abtheilungen und mannigfachen Verschlingungen u. s. f. untersucht.

In dem Winter, der dem Präpariren gewidmet ist, kann man nicht viel Anderes vornehmen, denn das dauert Vormittags von neun bis zwölf Uhr und Nachmittags von zwei bis vier Uhr, ja es ereignet sich nicht selten, dass sich ein Präparant, der bald fertig seyn will, über Mittag einschliessen lässt und sein bescheidenes Butterbrod neben dem Cadaver verzehrt. Abends muss dann noch dieser oder jener Schriftsteller, die eine oder andre Abbildung eines anatomischen Gegenstandes studirt werden, wenn man nicht etwa gar schon operative Zwecke mit dem anatomischen Studium verbindet, was sehr zu empfehlen ist (s. auch p. 144. Note).

In meinen Vorlesungen begleite ich diese Einleitung in die Zoologie noch mit einer *Anatomie und Physiologie der jagdbaren Thiere,* welche besonders wegen der Demonstration an Kupferwerken, Skeleten und frischen Thieren noch zehn bis zwölf Stunden kostet.

Hieran muss sich auch nothwendig ein kleiner psychologischer Tractat schliessen. Erstens fordert die objective Wissenschaft von denen, die im Freien leben, mehr, als von den auf dem Museum Beschäftigten, dass sie Materialien zu einer dereinst zu construirenden empirischen Seelenlehre sammeln, auf die sich dann die Anatomen bei der Zergliederung des Sensoriums stützen können. Zweitens ist aber auch eine wissenschaftliche Behandlung der Zoologie undenkbar, bei welcher nicht zugleich auf die geistige Thätigkeit der Thiere Rücksicht genommen würde. Welchen Einfluss die genaue Kenntniss derselben selbst auf die Praxis hat, das zeigt unter Andern die Geschichte der Borkenkäfer-Verheerungen. Es gab eine Zeit, in welcher man behauptete, der Borkenkäfer gehe nur krankes Holz an. Und um diesen Satz, der von unberechenbaren Folgen für die Vertilgungslehre ist, recht sicher zu stützen, wandte man sich an die — Psychologie: das Insect wäre mit einem Instinct begabt, der ihm nicht gestattete, nach freier Bestimmung zu handeln, am wenigsten ihm erlaubte, eine Nahrung zu wählen, die so unpassend wäre, wie der Saft gesunder, kräftiger Bäume. Wie schnell sind wir aber, und zu unserm Glücke, von dieser Theorie zurückgekommen! Wären wir es nicht durch die Erfahrung *ex juvantibus et nocentibus,* so hätten wir jene Behauptung auf psychologischem Wege umstossen können. Nicht bloss bei den Borkenkäfern, sondern auch bei vielen andern Insecten lernen wir aus der Erfahrung, dass sie keinesweges maschinenmässig einer *vis regulatrix* folgen, sondern dass ihrer freien Bestimmung Vieles überlassen bleibt, ja sie gehen öfters mit einer Ueberlegung zu Werke, die bei so niedrig stehenden Thieren in Erstaunen setzt; so die Bienen und Ameisen und noch andre Hymenopteren, die fast noch mehr Bewunderung erregen, wie die Wegwespen, wenn sie ihre Nester graben und nun beim Herbeischleppen ihrer Beute gegen Ueberfall sich zu sichern suchen (vergl. meine Forst-Insecten). Es scheint, als wenn hier, wo die thierische Architectonik auf einer so niedrigen Stufe steht, und wo während einer so kurzen Lebensdauer des Thieres keine Zeit ist, äussere Eindrücke oft zu wiederholen — es scheint, als wenn hier eine desto grössere Reiz-

barkeit des Urvermögens vorhanden wäre. Erst bei den höhern Thieren entstehen dann die Seelengebilde, die den menschlichen genetisch verwandt sind, und denen Niemand das Prädicat von Verstand streitig machen kann, wenn hier Begriffe und Urtheile auch nicht wegen geringerer Seelenkraft mit der Schärfe wie beim Menschen gebildet werden. Die Kluft zwischen beiden, welche im Mangel der Vernunft besteht, ist ja doch noch gross genug.

Auch Literatur lässt sich zweckmässig vorausschicken, weil ich hier die Schriften nach Allgemeiner und Specieller Bedeutung zusammenstellen, Entomologie und Ornithologie mehr nach den Schattirungen der verschiedenen Schriftsteller hervorheben kann, und für die übrigen Thier-Classen nur auf einzelne Separat-Werke oder wohl gar nur auf Naturgeschichten zu verweisen brauche.

Die Systemkunde hat keine Schwierigkeit. Das so einfache, jedem Kinde bekannte Linné'sche System reicht für die zoologischen Hilfswissenschaften vollkommen aus, es genügt ja in den fünf ersten Classen dem ängstlichsten Gelehrten ganz oder fast ganz. Verständigt man sich dann nebenher noch mit dem Cuvier'schen System, wodurch man der Anatomie sehr gut in die Hände arbeitet, so hat man Alles gethan, was verlangt werden kann.

Erste zoologische Disciplin.

Entomologie.

In der Einleitung zur Zoologie wurde angedeutet, dass die Entomologie eine der interessantesten, für unsern Zweck als angewandte Wissenschaft aber auch die wichtigste zoologische Disciplin sey. Sie ist zugleich die schwierigste, sie mag von dem Gelehrten (s. die Anleitung zum Bestimmen am Ende der Allgemeinen Entomologie), oder für eine Fachbildung getrieben werden. 1) Keine Thier-Classe enthält so viele Arten, wie diese. 2) Unter ihnen sind, wenn wir die Infusorien ausnehmen, die kleinsten Thiere, zu deren Betrachtung sehr häufig die Loupe gebraucht werden muss. 3) Die Formverschiedenheiten sind wegen der *Metamorphose* so gross, und die Lebensthätigkeit, wegen hervorragender geistiger Anlage, so rege, dass auch in diesen Beziehungen die Wirbelthiere sie nur zum Theil übertreffen. 4) Die Erfahrungen über Lebensweise und Bedeutung

der Insecten sind, wenn wir auf die Menge von Gattungen und Arten sehen, welche sie schon umfassen, bis zu einer Höhe gestiegen, die wir in keiner Thier-Classe kennen.

Die Grösse des Gegenstandes würde den Forscher erdrükken, und namentlich dem Forstmanne, Gärtner und Oeconomen zu unverhältnissmässig viel Zeit wegnehmen, wenn für letztere nicht manche Erleichterung und Annehmlichkeit hinzuträte. Insecten begegnen uns bei jedem Tritte und Schritte. Wir können nicht umhin, ihnen schon von Jugend auf ein Interesse abzugewinnen und unsre Begriffe an einen spätern wissenschaftlichen Vortrag zu gewöhnen. Man sammelt und conservirt sie ferner leicht, und gewinnt für nichts so schnell Passion, wie für die schön geformten und gefärbten Käfer und Schmetterlinge, für die gewandten und verschlagenen Wespen. Mit der steigenden Wichtigkeit, welche man den Insecten beilegt, steigert sich auch die entomologische Bildung des betheiligten Publicums, besonders der Forstmänner und Gärtner — leider noch nicht so der Landwirthe —, und die Lehrlinge finden jetzt schon häufig Gelegenheit, bei ihren Lehrherren Vieles zu erfahren, was ihnen später die Vorlesung erleichtert und angenehm macht.

Dennoch bleibt es immer eine wichtige Aufgabe für den Lehrer, das Feld recht sorgfältig abzustecken, damit

nichts Fremdartiges hineinkomme und der Zweck auf möglichst einfache Weise erreicht werde.

Er muss demgemäss nur die Ordnungen aufnehmen, welche wichtige Insecten enthalten, und diese wieder nach dem Grade ihrer Wichtigkeit ausführlicher oder minder ausführlich behandeln. Die *Ametabola* werden also z. B. weniger Aufwand erfordern, als die *Metabola.* Es wird genügen, bei ihnen die Verwandlung ein für alle Male abzuhandeln, und in den einzelnen Ordnungen (Halb-, Grad-, Netzflügler) nicht wieder Larven und Puppen besonders zu beschreiben, es sey denn, dass man bei einzelnen sehr wichtigen Arten, wie z. B. der *Maulwurfsgrille*, daran gleich die Grösse anschliessen oder der Sache durch ausführlichere Beschreibung einen grössern Nachdruck geben wollte, oder dass in einzelnen Gattungen eine halbvollkommene Metamorphose (*Raphidia*), oder bei den ♂ eine ganz vollkommene (*Aphis, Coccus*) vorkäme u. dergl.

Bei den *Metabolis* muss man die Sache schon viel wichtiger nehmen, und hier nicht allein jede Ordnung nach den Eigenthümlichkeiten der Metamorphose characterisiren (z. B. bei den

Käfern sechsbeinige oder fusslose Larven und gemeisselte Puppen, bei den Faltern zehn- bis sechzehnbeinige Larven und maskirte Puppen, meist harte Eier u. s. f.); hier muss auch in jeder Gattung der Metamorphose gedacht werden (z. B. *Chrysomela* sechsbeinige, *Cerambyx* sechs- oder ohnfüssige, *Curculio* ohnfüssige Larven u. dergl.), ja bei den Faltern, Blattwespen und manchen Käfern (*Chrysomelae*, *Cerambyces*) lassen sich Larven und Puppen sogar bei jeder Art gut unterscheiden, und man muss ihre Characteristik um so höher halten, je schädlicher sie sind.

So geht es mit den übrigen Eigenschaften der Reihe nach durch. Am wichtigsten sind die Flügel und die Fühler. Auch die Lebensweise liefert schon Momente genug für die höchsten Abtheilungen, dass z. B. nur die Käfer sehr schädliche Xylophagen liefern, die Falter mehr Laub- und Knospenfresser, dass daher Fangbäume auch nur bei den Käfern in Anwendung kommen u. dergl. mehr. Am meisten muss man vermeiden, unter den Characteren die *Mundtheile* aufzunehmen, höchstens bei den Ordnungen. Sie sind zu schwer, und wir reichen in der angewandten Entomologie mit andern, besser in die Augen fallenden Merkmalen vollkommen aus.

Ganz besonders ist die verschiedene Behandlung der schädlichen und nützlichen zu beachten. Am ausführlichsten nimmt man die schädlichen durch, schon aus dem einfachen Grunde, weil die specielle Kenntniss hier viel weiter reicht, als bei den nützlichen. Es versteht sich, dass hier die Arten, weil sie meist verschiedene Lebensweise, verschiedenen Aufenthalt haben, und desshalb verschieden behandelt werden müssen, gesondert vorgetragen werden (s. nachher). Zu weit darf man indessen den Vortrag in dieser Beziehung auch nicht ausspinnen. Jede sehr schädliche Art würde wenigstens eine Stunde kosten. Hat man nun dreissig bis vierzig solcher, so geht das halbe Semester allein mit diesen hin. Man dehne daher die ganze Lehre von den Vertilgungsmitteln mehr in der allgemeinen Entomologie, wo mehr Zeit ist, aus, und verweise für Manches auf den Forstschutz. Bei den nützlichen dagegen lehrt die Erfahrung, dass wir die Kenntniss der Arten nur wenig gebrauchen und dass sie nur rein wissenschaftliches Interesse haben. Es wird hier also vollkommen genügen, wenn man eine Wespe *Ichneumon* anspricht, damit man sie nicht mit einer andern Wespe, *Tenthredo,* verwechselt. Den Ichneumon beachten wir höchstens in sofern, als er in oder an Raupen oder andern Larven lebt und uns eine Krank-

heit derselben anzeigt, die Species ist hier ziemlich gleichgiltig. Bei den Gattungen *Carabus, Staphylinus, Raphidia, Syrphus* u. s. f. kennen wir noch gar nicht einmal die speciellen Beziehungen so, wie bei *Ichneumon,* und es ist hier sogar fast gleichgiltig, ob wir im Walde einer Feld-Species, oder auf dem Felde einer Wåld-Species begegnen.

Bei den schädlichen dagegen ist begreiflich die erste Frage: ob z. B. eine Art, die wir an Bäumen sehen, dahin gehört, also Besorgnisse erregt, oder ob sie nur zufällig angeflogen ist. Wir haben schon viel gewonnen, wenn wir ein Insect sogleich als ein schädliches Wald- oder Garten-Insect ansprechen können oder es für ein gleichgiltiges erkennen. Glücklicher Weise kommt uns dabei die häufige Beschäftigung im Freien zu statten, und wir werden das fragliche Insect auch bald in seiner uns feindlichen Thätigkeit auffinden, oder diese, wenn es bald wieder verschwindet, vermissen.

Wenn wir uns die Sache auf die angegebene Weise vereinfachen: nur, wo es irgend angeht, Linné'sche Gattungen aufstellen, biologische Abtheilungen nach Schädlichkeit und Nützlichkeit gelten lassen, und dann auf die augenfälligsten Charactere sehen, so werden wir auch die Systematik so vereinfachen, dass Jemand im Examen allenfalls Gattungsmerkmale auswendig zu sagen weiss. Ich behaupte, es würde ihm dies leichter möglich seyn, als in der Botanik dergleichen systematische Auskunft zu geben. Vergl. damit das in der Vorlesung der Forstbotanik, im §. 2. des dritten Theils (Prüfung) u. s. f. Gesagte.

Demonstrationen bei den Vorlesungen und auf Excursionen lassen sich grade bei den Forst-, Garten- und Feld-Insecten am leichtesten anstellen. Ohne sie bliebe es ein todtes Wissen. Im Zimmer benutzt man getrocknete, ausgeblasene oder in Spiritus aufbewahrte Exemplare, Präparate von Rinden- und Holzstücken u. s. f. Abbildungen leisten dabei treffliche Dienste, wenn sie das, was man nicht mit der Loupe betrachten will, zergliedert enthalten, und wenn sie in treuem Colorit die Farben geben, die sich an ausgeblasenen oder Weingeist-Exemplaren nicht halten. Auch kann man in kleinen Zwingern (s. dritten Abschnitt: Sammeln) lebende Insecten füttern und dabei ihre Verwandlung und Lebensweise beobachten. Dabei sind aber die Beobachtungen im Freien nicht zu entbehren, wenn man auch nur in dem einen Jahre eine gewisse Anzahl von Arten,

in einem zweiten andere trifft. Es macht sich da Manches ganz anders: Insecten, die man sich nach dem Zwingerfrasse als gesellige vorstellt, sind draussen vereinzelte. Was sich drinnen oft schon im Mai verspinnt, frisst draussen bis zum Juni oder Juli u. s. f. Anders macht es sich wieder, ob ein Insect nur sparsam auftritt, oder ob es sich bereits in besorglicher Menge vermehrt hat. Einen solchen Frass im Grossen muss man auch, wo möglich, öfters sehen. Jedoch kann man schon zufrieden seyn, wenn das Insect nur einmal sporadisch da gewesen ist. Alles, was man dabei beobachtet, wie die Zeit, in welcher der Frass Statt hatte, oder, wenn man nur die Puppen fand, wann diese zu finden waren, und wo, das Alles entschwindet dem Gedächtnisse nie wieder. Man reiht selbst, wenn man nur Einen Zustand beobachten konnte, die übrigen mit ziemlicher Sicherheit daran, alles dies besser, als wenn man es noch so gut auswendig gelernt hat.

Diese Andeutungen werden schon hinreichen zu zeigen, dass in einer so verwickelten Wissenschaft nicht Alles in einer Speciellen Abtheilung abgemacht werden kann, sondern dass man in dieser vor allen auch einer Allgemeinen Abtheilung bedarf.

Noch ein Wort über die Ausdehnung des Begriffes „Insecten". Ich nehme sie hier, und so wird es jeder einigermassen wissenschaftliche Vortrag thun, im Sinne Cuvier's, welcher Krebse und Spinnen als besondere Classen von den Insecten trennt, und dadurch die Linné'sche Ordnung *Aptera* grösstentheils auflöst (s. am Ende der Zoologie).

Erste Abtheilung.

Specielle Entomologie.

I. Specielle Entomologie der Forst-Insecten.

Unter den im Haushalte der Natur wichtigen Insecten sind die Forst-Insecten die bedeutsamsten. Sie haben die grössten Verwüstungen angerichtet. Die Zahl und Mannigfaltigkeit der Arten ist ausserordentlich gross. Ich habe in meinem Werke über Forst-Insecten bereits fünfhundert mehr oder minder schädliche beschrieben, abgerechnet die zahlreichen unmerklich schädlichen, besonders aus der Ordnung der *Lepidoptera* und *Hemiptera*, und über achthundert nützliche. Die erstern dürften kaum je bedeutend vermehrt werden. Der nützlichen dagegen giebt es jetzt

schon weit über tausend; ich habe sie nur, mit Rücksicht auf die minder nützlichen aus der Ordnung der Käfer, nicht alle aufgeführt.

Im Ganzen ist also die Zahl der Forst-Insecten beträchtlich grösser als die der Garten- und landwirthschaftlichen Insecten, obgleich die Zahl der cultivirten Hölzer kaum sechszig ausmacht. Wir finden aber die Erklärung sehr bald, wenn wir nachrechnen, dass allein die Kiefer dreiundneunzig (darunter einundsechzig Monophagen) und die Fichte achtundsechszig Arten nährt u. s. f.

Diese sollen in ein passendes System — das Linné'sche — gebracht werden. Ob sie *Metabola* oder *Ametabola* sind, muss voranstehen. Lassen sich die Ordnungen bequem in *nützliche* und *schädliche* zerfällen, wie *Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Hemiptera,* so gilt auch dies als willkommenes Eintheilungs-Princip innerhalb der Ordnung.

Zunächst sind die schon p. 198. besprochenen Eigenthümlichkeiten eines entomologischen Vortrages in Erwägung zu ziehen. Danach würde eine Vorlesung über Forst-Insecten mit den *Käfern* beginnen, weil diese die meisten Schwierigkeiten haben und so viele und wichtige Arten — wenigstens über zweihundert, unter denen allein dreissig sehr schädliche — bringen. Unter den Linné'schen Gattungen sind nur *Dermestes, Scarabaeus, Attelabus* aufzulösen, die andern (*Cincidela, Carabus, Staphylinus, Silpha, Clerus, Coccinella* als nützliche, und *Buprestis*, *Elater*) bleiben, und werden in Sectionen getheilt, die möglichst genau den Gattungen der Neueren entsprechen (z. B. *Buprestis* in *Buprestis* und *Agrilus, Cerambyx* in *Saperda, Prionus* u. s. f.).

Die *Lepidoptera* haben nur wenig über hundert Arten (incl. kaum funfzehn sehr schädliche), obwohl sie nach den Käfern die wichtigsten sind. Man reicht daher mit den alten Linné'schen Gattungen *Sphinx, Papilio, Phalaena* aus. Letztere umfasst die meisten Arten, bietet ja aber auch schon nach Linné die passendsten Untergattungen *Bombyx*, *Noctua, Geometra, Tortrix, Tinea.*

Unter den *Hymenopteren,* die nicht ganz hundert Arten bringen, hat nur *Tenthredo* sehr schädliche Arten, ist daher sorgfältig in Sectionen zu theilen. *Sirex* ist kaum merklich schädlich, und *Cynips* verdient nur wegen der veränderten Physiognomik der Bäume, welche sie bewohnen, erwähnt zu werden. *Formica, Ichneumon, Chrysis, Sphex* sind die nützlichen Gattungen, letztere beiden kaum forstlich wichtig, obgleich wegen ihrer Geschicklichkeit und List kennenswerth.

Unter den *Dipteren* sind nur einige Arten der Gattung *Tipula* einigermassen schädlich, die andern, wie *Musca*, *Syrphus*, *Asilus*, nur nützlich.

Die *Hemiptera* können allein aus den Gattungen *Aphis*, *Chermes*, *Coccus* über funfzig Species stellen, die, wenn auch nur wenige sehr schädliche dabei sind, doch grösstentheils Bäume und Sträucher vorübergehend entstellen. Auch die nützliche Gattung *Cimex* thut sich nicht eben hervor.

Die *Orthoptera* enthalten nur eine mit wichtigen Arten besetzte Gattung, *Gryllus*; denn *Blatta* und *Forficula* sind nur, weil sie so allgemein bekannt, zum Theile gefürchtet sind, und im Walde häufig vorkommen, zu nennen und kurz zu schildern.

Die *Neuroptera* haben nur nützliche: *Libellula*, *Raphidia*, *Hemerobius*.

Die *Aptera*, die man noch nach Linné annehmen könnte, wenn man nicht neue Classen daraus zu bilden geneigt wäre, gäben höchstens die Gattungen *Julus* und *Scolopendra* als nützliche, und die sehr problematische *Podura*.

Die Arten sind nach ihrer verschiedenen Bedeutung kürzer oder länger zu halten: wenigstens müssen sie durch einen wesentlichen Character bezeichnet seyn, der alles verwandte Forstliche ausschliesst. Es kommt also viel auf gute Sectionen in den Gattungen an. Einzelne sehr schädliche, wie *Maikäfer*, *Spinner*, *Nonne*, *Blattwespe* u. dergl., müssen nach allen Zuständen unverkennbar geschildert seyn. Bei ihnen ist auch ausnahmsweise die ganze Lebensweise, forstliche Bedeutung und Vertilgung vollständig zu geben, sollte auch jede Art mehrere Stunden wegnehmen. Der Forstmann müsste diese Artikel herausheben, und von allem Allgemeinen entblösst zu einer Anweisung für Förster machen können.

Zusammenstellungen der Arten nach den verschiedenen, in einem oder dem andern Reviere herrschenden Holzarten, und nach den in jedem Monate sich zutragenden Veränderungen in der Metamorphose sind genug gedruckt (z. B. *Insecten-Kalender* in meinen *Waldverderbern*); sie lassen sich auch nicht ohne ermüdende Tafel-Benutzung gut dictiren. Sie sind in der Praxis vor Allem wichtig, wie beim Examen das *Vademecum* (s. *Waldverderber*), aus welchem man die so schwer zu behaltenden Zeiten und correspondirenden Zustände der wichtigsten Arten mit Einem Blicke vergleichend ersieht.

II. Specielle Entomologie der Garten-Insecten.

Garten-Insecten sind noch nicht so viele bekannt geworden, wie Forst-Insecten. Bouché, der sie am besten beobachtete, beschrieb schon im Jahre 1833 über hundert schädliche Arten, unter ihnen nur wenige auf Bäumen lebende. Wenn man das hinzunimmt, was er später selbst noch entdeckt hat, und was in andern selbständigen Werken und in Journalen beschrieben worden ist, so mögen wohl zweihundert Arten herauskommen. Die Zahl der nützlichen dürfte sich mindestens auf fünfhundert belaufen.

Der Gegenstand hat auch durch die sorgfältige Beobachtung, die bei vielen Arten angestellt worden ist, ein wissenschaftliches Gewand bekommen. Man mag ihn auch demgemäss behandeln. Für den Gärtner ist er ohne Frage sehr wichtig, wichtiger als Bodenkunde. Denn das Praktische der letztern kann er sich am Ende durch Erfahrung aneignen. Aber Entomologie lässt sich ohne Lehrer sehr schwer, oder gar nicht erlernen. Wer ahnet z. B., wenn er von Insectenschaden nichts weiss, dass das Kränkeln und Vergehen der schönen Ranunkeln, Narcissen und Tazetten von Maden herrührt, die tief in der Erde versteckt in den Knollen und Zwiebeln fressen? Und wer erfährt es, ohne Anleitung, wenn er diese Maden auch wirklich entdeckt hat, dass sie Mükken und Fliegen angehören? Wer kann gegen sie etwas unternehmen, wenn er nicht die Zeit ihrer Verwandlung kennt, und weiss, ob sie ihren Aufenthalt ändern, oder nicht?

Man versäume also ja nicht, diese Vorlesung zu einer der ersten für den Gärtner zu machen, und ihr durch Anschaulichkeit einen Werth und einen Reiz zu geben. Sie muss, damit sie ihr gebührendes Recht erfahre, eine eigne Vorlesung bilden, und nicht mit unter „Zoologie“ aufgeführt werden, wo man sie dann doch nur stiefmütterlich behandelt.

Die allgemeinsten Garten-Insecten sind heimische. Nur selten schmuggelt sich einmal ein Fremdling ein, der auf den Blättern, oder tief im Innern des Stammes verborgen die Reise übers Meer gemacht hat. Gewöhnlich stirbt mit ihm die Species bei uns aus, und nur in wenigen Ausnahmen erhält sie sich länger, wie die berühmte Cochenille auf den Blättern des *Cactus*.

Daher erklärt sich wohl auch die sonst so geringe Zahl von Garten-Insecten. Die zahlreichen fremden Zierpflanzen haben we-

nige eigenthümliche Species, sondern sie werden von den polyphagischen Inländern mit beherrscht. Wir dürften uns daher nicht wundern, wenn sie von der Zahl der landwirthschaftlichen Insecten übertroffen würden.

Es bieten sich dem Gärtner dieselben Ordnungen dar, wie dem Forstmanne. Auch die Gattungen sind fast dieselben, eher weniger als mehr — die in der Rinde und im Holzkörper der Waldbäume lebenden fallen z. B. fast ganz aus. Das System wird für den Vortrag daher dasselbe seyn, wie dort (s. p. 202.). Es empfiehlt sich durch Einfachheit und Fasslichkeit. Eben so kann ich hinsichtlich der Behandlung der Arten ganz auf das dort Gesagte (p. 203.) verweisen.

In der Reihenfolge der Ordnungen würde, wenn man nach der Zahl der Arten und ihrer Wichtigkeit gehen wollte, ein Unterschied in der Behandlung zu bemerken seyn.

Die *Lepidoptera* machen hier den Anfang. Zu ihnen gehört fast die Hälfte aller schädlichen Arten. Die *Noctuae,* welche bei den Forst-Insecten eine so untergeordnete Rolle spielen, thun sich hier durch Reichthum und Wichtigkeit der Arten hervor, wenn auch noch nicht in dem Masse, wie bei den landwirthschaftlichen Insecten. Sie zerstören Gräser, Küchengewächse und Blumen in grosser Ausdehnung. Die Abtheilung *Pyralis,* die wir unter den Forst-Insecten ganz vermissen, taucht schon im Garten auf, später noch mehr im Felde. *Geometra, Bombyx, Sphinx* und *Tinea* enthalten fast lauter, *Papilio* und *Tortrix* nur wenige Forst-Insecten.

Die *Coleoptera* der Garten-Insecten haben einen ganz andern Zuschnitt, als die Forst-Insecten. Es sind überhaupt nur wenige — kaum ein Viertel aller. Die meisten sind zugleich Forst-Insecten. Nur einige aus der Gattung *Curculio, Chrysomela, Elater,* leben nicht an Holzgewächsen. Die ganze grosse Reihe derer, die nur an Waldbäumen vorkommen, wie die Bohrkäfer, Xylophagen, Bockkäfer, Bupresten, wird nur in sehr vereinzelten Arten in Gärten gefunden, die keine Waldbäume haben. Mit ihnen fallen auch die eigenthümlichen Vertilgungsmittel aus.

Die *Hemiptera* befinden sich in dritter Linie. Sie stehen den Saugern der Waldbäume in der Zahl der Arten, aber nicht in der Bedeutung nach, indem sie zu den grössten Plagen des Gärtners gehören. Unter ihnen ist noch am meisten Neues zu entdecken, doch ist davon dem praktischen Gärtner nicht zu viel

Specielles, sondern meist nur Generelles vorzutragen. Die Unterscheidung der Arten ist sehr fein, und hat wenig praktischen Nutzen.

Die *Diptera* stehen den vorigen nach, gewinnen aber eine grössere Bedeutung als bei den Forst-Insecten, wo die Schädlichkeit der Zweiflügler noch sehr problematisch ist. Mit den beiden Gattungen *Tipula* und *Musca* Linn. wird man aber doch ausreichen.

Die *Hymenoptera* sind auffallend schwach besetzt. Sie machen, wie die Garten-Insectenkunde jetzt steht, kaum mehr als ein Zwanzigstel der Garten-Insecten aus, bei den Forst-Insecten reichlich ein Fünftel. Sollten da nicht noch manche Blattwespen übersehen worden seyn? Hat man die an verschiedenen Ziersträuchern und Kräutern lebenden *Gallwespen,* auch die in absterbenden Stengeln lebenden *Wegwespen* und *Bienen* gehörig gewürdigt? Muss man nicht auch mit mehreren Arten von Wespen den Gärtner bekannt machen? Sollten im Garten die Ameisen nicht mit zu den schädlichen Thieren zu rechnen seyn? Hier kann der Lehrer noch wichtige Studien machen.

Die *Orthoptera* sind, wie bei den Forst-Insecten, die letzten, und geben wegen ihres geringen Umfanges an Gattungen und Arten nichts zu besprechen.

Die nützlichen stammen, wenn auch häufig *specie diversa,* aus denselben Ordnungen her, wie die nützlichen Forst-Insecten. Mit ihrer speciellen Kenntniss darf man den Gärtner noch weniger belästigen, als den Forstmann (s. p. 199.).

III. Specielle Entomologie der landwirthschaftlichen Insecten.

Von landwirthschaftlichen Insecten ist weit weniger bekannt geworden, als von Forst-Insecten. Kaum hundert Arten findet man in den Journalen, einzelnen Abhandlungen und in den Schriften, welche Alles zu sammeln suchen, so beschrieben, dass man sie erkennt.

Es wird aber wohl an zwei- bis dreihundert Arten landwirthschaftlicher Insecten geben. Wir können nemlich auf jede Pflanzen-Species drei Insecten-Arten rechnen, wie mir Bouché schreibt, — auf *Brassica* beobachtete er allein vierundzwanzig Species! Ich habe dabei die Zahl der Nutzpflanzen zum Grunde gelegt, die seit dem Bestehen des Versuchsfeldes in Hohenheim gebaut wurden (Hohenheim p. 209. f.).

Von vielen Insecten sind nur Gattungsnamen, oder doch nur ganz fabelhafte Artnamen in den Büchern zu finden. Noch viel weniger ist daran zu denken, dass die Namen immer richtig gebraucht, und bei der Angabe des Vorkommens und der Schädlichkeit die häufigen *quid pro quo* vermieden werden [1]).

1) Ich forderte schon im Jahre 1839 bei der Versammlung der Land- und Forstwirthe zu Potsdam in einer gedruckten Besprechung das versammelte Publicum auf, diesem Zustande der Ungewissheit einmal ein Ende zu machen. Aber es ist noch nichts Brauchbares, zumal nicht durch Abbildungen erläutert, erschienen. Die in Russland erschienene, vom Gouvernement herausgegebene Schrift, welche zugleich Abbildungen aus meinen Forst-Insecten liefert, hat auch einige öconomisch wichtige mit abgebildet, aber lange noch nicht genug. Der Titel dieses, übrigens sehr splendide verfassten Werkes lautet:

О ВРЕДНЫХЪ НАСѢКОМЫХЪ.

ИЗДАНО

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

МИНИСТЕРСТВА ГОСУДАРСТВЕННЫХЪ ИМУЩЕСТВЪ.

Санктпетербургъ. Въ типографіи Министерства Государственныхъ Имуществъ. 1845.

In den neuesten Zeiten sind ferner noch ein paar Bücher erschienen, in welchen landwirthschaftliche Insecten abgehandelt werden:

1. Franz (Königl. sächs. Hofrath) *Schutzmittel für unsre Forsten, Fluren und Gärten, mit Berücksichtigung des Wein- und Hopfenbaues, gegen die Angriffe der ihnen schädlichen Thiere und die sie bedrohenden Krankheiten und Unfälle, erläutert durch Aufzählung der Mittel zu ihrer Vertilgung. Leipzig* 1840. 8. 446 S.

2. Löw (Grossherz. bad. Oberhofgerichts-Secretär) *Naturgeschichte aller der Landwirthschaft schädlichen Insecten, mit Ausnahme der Forst-Insecten. Nebst Angabe der bewährtesten Mittel zu ihrer Vertilgung oder Verminderung. Mannheim* 1844. 8. 307 S.

Die Verf. werden dem Lehrer der landwirthschaftlichen Entomologie, der noch keine eigenen Erfahrungen gesammelt hat, wenigstens einigen Rath bei der Abfassung eines Vorlesungsheftes ertheilen, da sie Literatur gesammelt und auch einige Erfahrungen selbst gemacht haben. Löw wählt für sein Buch, indem er zwei Abtheilungen aufstellt: *Nager* und *Sauger*, ein morphologisches Eintheilungsprincip, Franz dagegen macht seine drei Abschnitte nach der Lebensweise: 1) Thiere, Krankheiten und Unfälle, welche den Holzgewächsen nachtheilig sind, 2) welche den Oel- und Gewürzpflanzen, Feld-

Und dennoch so wichtig! Nicht allein, dass Felder und Wiesen oft ungeheuren Schaden erleiden, der öfters abgewendet werden könnte, wenn man mit den Ursachen desselben gehörig vertraut wäre. Die Entomologie würde auch, wenn sie eine tüchtige Basis hätte, für die jungen Oeconomen eins der zweckmässigsten formalen Bildungsmittel seyn. Denn weder irgend eine andre Thier-Classe, noch irgend ein andrer Gegenstand aus den übrigen Naturreichen regt so sehr zur eignen Beobachtung an und bietet so allgemein verbreiteten und in so angenehmer Umgebung auftretenden Stoff dar, wie die Classe der Insecten.

Die öconomische Entomologie hat mit der Gärtner-Entomologie die grösste Aehnlichkeit, wie Jeder aus den von beiden gleichzeitig cultivirten Gewächsen leicht abnehmen kann. Es giebt nur wenige Gewächse, die der Gärtner nicht auch anbaute, unter diesen allerdings einige sehr wichtige, wie die Cerealien, Flachs, Hanf, Taback, besonders eine grosse Zahl im Grossen ge-

und Gartengewächsen und dem Hopfen, und 3) welche den Cerealien oder Halmfrüchten, den Futtergräsern und Futterkräutern, Gartenblumen und Zierpflanzen nachtheilig sind.

Man sieht es doch aber beiden Büchern gleich an, dass ihre Verfasser weder systematische Kenntnisse in der Entomologie besitzen, noch auch mit der Lebensweise der Insecten im Allgemeinen bekannt genug sind. Löw, der sonst bei den wichtigsten und bekanntesten Insecten gründlicher und ausführlicher ist, als Franz, macht selbst die gröbsten Verstösse gegen alte, längst gedruckte Erfahrungen, so z. B. lässt er die *Lithosia quadra* (p. 191.) den Obstbäumen äusserst nachtheilig werden, während sie diesen grade umgekehrt nützlich werden würde. So wird *Mordella* (p. 64.), die doch bekanntlich im Holze lebt, mit den Erdflöhen zusammengestellt! Register vermisst man in beiden Büchern gänzlich.

Der Lehrer muss also mit solchen Arbeiten sehr behutsam umgehen, und lieber etwas weniger geben, als Falsches und Unverdautes lehren. Wenn er nur überhaupt ordentliche entomologische Kenntnisse besitzt, so wird er mit Hilfe zuverlässiger, von eignen Erfahrungen ausgehender, älterer und neuerer, wenn auch nicht immer landwirthschaftlicher Werke (z. B. Bouché, Hartig, Hennert, Nördlinger, Plieninger, Réaumur, Rösel, Schmidberger u. A.) ein Heft zusammenbringen, in welchem die Zuhörer doch wenigstens zu eignen Beobachtungen angeleitet werden. Sie müssen daraus wenigstens lernen, welche Abtheilungen von Insecten, vermöge ihres Baues, mehr auf Rinde und Holzkörper, und welche mehr auf krautartige Theile angewiesen sind; welche ferner im Larvenzustande zum Wandern geschickter oder ungeschickter sind; welche eine schwache und welche eine reichlichere Vermehrung erwarten lassen u. s. f.

bauter Cruciferen, Buchweizen u. dergl. Für diese giebt es immer noch eigenthümliche Insecten genug.

Ueber die Behandlung der landwirthschaftlich-entomologischen Vorlesung habe ich nur wenig dem hinzuzufügen, was ich schon bei der Entomologie im Allgemeinen und bei den Forst- und den Garten-Insecten besprochen habe (s. p. 198.). Selbst die Reihenfolge der Ordnungen ist dieselbe, wie dort.

Unter den *Lepidopteren* haben die *Noctuae* das grösste Uebergewicht — sie machen fast ein Viertel aller landwirthschaftlichen Insecten aus. Auch *Pyralis* liefert noch mehr Arten, als bei den Garten-Insecten!

Hymenoptera sind nirgends so schwach besetzt, wie bei den öconomischen Insecten. Man kennt nur zwei bis drei schädliche Blattwespen.

Die *Diptera* haben ein ähnliches Uebergewicht, wie bei den Garten-Insecten.

Die Vertilgung muss grossartiger betrieben werden, als im Garten, daher hier auch Mittel anwendbar, die dort nicht zulässig sind. Indessen ist sie noch die schwächste Seite der ganzen Disciplin. Ehe man nicht mit der Bestimmung und Lebensweise der hierher gehörenden Insecten ganz im Reinen ist, wird man auch die rechten Mittel nur selten zu treffen wissen. Fangbäume fallen hier ganz weg, in sofern man nicht mit Waldbäumen zu thun hat. Fanggräben und Falllöcher werden oft nöthig seyn. Eben so kann man Schweinebetrieb unter die wichtigsten Mittel rechnen, ferner Umarbeiten des Bodens, um Puppen, welche unter der Erde zu liegen pflegen, an die Oberfläche zu bringen. Auch wird das Sammeln durch Menschenhände in vielen Fällen sehr praktisch seyn.

Unter den landwirthschaftlichen Insecten giebt es zwei, die ihrer Bedeutung nach eine eigenthümliche Stellung einnehmen: *Biene und Seidenraupe.* Sie sind direct nützlich und unterscheiden sich von der grossen Classe der indirect nützlichen, welche die Forst- wie die öconomische Entomologie aufzuweisen hat. Sie sind so oft und so genau beobachtet und in einer so umfangreichen Literatur besprochen, dass kein andres Insect ihnen darin gleich kommt, und die landwirthschaftliche Entomologie dadurch eine ganz eigenthümliche Färbung erhält. Soll man sie etwa einer besondern Abtheilung des Vortrages überweisen, eine besondere Classe der direct nützlichen Insecten machen? Ich

glaube, nein. Dass sie in der Vorlesung mehr Zeit kosten, als andre, ist kein Grund zu ihrer Trennung, auch ist die Nützlichkeit so eigenthümlicher Art — sie würde sich unter andern Umständen ins Gegentheil umändern —, dass auch dies nicht bestimmend werden kann. Ein überwiegender Grund, sie mit den übrigen Insecten in Reihe und Glied zu stellen, liegt in der Systematik. Sie werden, wenn das eine Insect zu den Lepidopteren, das andre zu den Hymenopteren gestellt wird, durch die Characteristik dieser Ordnungen mit erläutert, und umgekehrt; es dient die gründliche Belehrung über dieselben wieder dazu, die Ordnungen in ein noch helleres Licht zu stellen, als es durch die andern Insecten geschieht. Soll man bei dem Vortrage bis zu ihrer Erziehung, Abwartung u. s. f. gehen, oder muss man das den Thierzüchtern oder Produzenten zuschieben? Abermals nein. Alles, was sich in Beziehung auf beide Insecten, z. B. bei den Bienen die Auswahl der passendsten Wohnungen für sie, der Wabenbau, das Schwärmen, Dronenschlacht, Ueberwintern u. s. f., sagen lässt, ist auf Naturgeschichte basirt und findet überall in dem Vortrage über Anatomie und Physiologie (Wachsbereitung) und in der Lebensweise seine Stützpunkte. Es kann nicht auffallen, dass diese Arten weitläufiger als andre durchgenommen werden; der Wechsel kommt ja häufig vor.

In Hohenheim wird die öconomische Entomologie, wie sich's gehört, besonders gelesen. Hr. Nördlinger lehrt sie gewiss auf so ausgezeichnete Weise, wie es nur von einer bisher so vernachlässigten Disciplin erwartet werden kann. Möchte er sich bewegen lassen, vorläufig uns wenigstens eine kurze Uebersicht seiner Erfahrungssätze zu geben, damit andre Lehrer doch von einer zuverlässigen Zahl von Arten ausgehen können.

In der sonst so reichhaltigen und brauchbaren Loudonschen *landwirthschaftlichen Encyclopädie* ist die Entomologie kaum nennenswerth, obgleich der Werth derselben und ihre Wichtigkeit für den Landwirth im vollsten Masse anerkannt wird (Bd. II. p. 1063.). Im zweiten Bande handelt das elfte Capitel (p. 639—646.) von Insecten und Würmern, dann sind die schädlichen noch besonders (p. 649—665.) aufgestellt, und endlich noch einige im Nachtrage (p. 1063—1079.) gegeben, abgesehen von den zerstreuten Bemerkungen, die im ersten Bande bei den Berichten über den Ackerbau in verschiedenen Staaten vorkommen. Im Ganzen ist die Art der Behandlung zu loben, und künftigen landwirthschaftlichen Entomologen die

Darstellung durch Holzschnitte zu empfehlen. Aber diese müssten, wenigstens bei den feinern, schwer auszudrückenden Sachen sauberer ausgeführt werden. Und dann muss überall mehr Sorgfalt auf die Beobachtung verwendet und mit mehr allgemeiner Kenntniss verfahren werden; denn nur wenige Arten erkennt man in Loudon mit Sicherheit wieder und an eine Zuverlässigkeit in den Angaben über Lebensweise ist gar nicht zu denken. Als Belag zu dieser Behauptung mag die Verwirrung dienen, welche im ersten Bande p. 111. herrscht, wo von zwei gemeinen und so leicht kenntlichen Insecten der Kiefer (wahrscheinlich *Hyles. piniperda* und *Tortrix Buoliana*) geredet wird. Was über Bienen und den schönen durch diese gesammelten Honig (*Lipiec* I. 132.), so wie über Seidenraupen im ersten Bande an verschiedenen Stellen gesagt ist, kann für sehr brauchbar gelten. Kirby und Spence (*Einleitung in die Entomologie*, übersetzt von Oken, in vier Bänden, Stuttgart 1833) wird empfohlen. Das Buch enthält vieles Brauchbare, ist aber mehr auf das Vergnügen der Leser, als auf praktische Brauchbarkeit berechnet. Mehrere für den Zweck nützliche Werke findet man in meinen *Forstinsecten* aufgeführt.

IV. Specielle medizinische Entomologie.

Officinelle Insecten giebt es im Ganzen nur wenige. In der medizinischen Zoologie von Brandt und mir sind circa funfzig Arten, in zehn Gattungen vertheilt, beschrieben. Sie gehören drei verschiedenen Ordnungen an. Es liessen sich leicht hundert Arten, und mehr, herausbringen, wenn man alle Arten aufzählen wollte, an denen grade gewisse officinelle Gattungen, wie *Lytta, Coccinella, Formica,* sehr reich sind, auch wenn man von den beiden letztern nur die deutschen Arten nähme.

Aber auch ausserhalb der Officin giebt es Insecten, die der Arzt kennen muss. Wir rechnen dahin zuerst die Ordnung der *Lepidoptera.* In ihren früheren Zuständen sind sie reichlich mit Ameisensäure versehen. Diese soll, nach Will in Erlangen, das eigentlich Wirksame in den sogenannten giftigen Raupen seyn (s. p. 220.). Ich habe die Wirkungen an mir selbst im vollsten Masse empfunden (Entomologische Zeitung vom Jahre 1846, p. 35. f.).

Alsdann kommt noch die Ordnung der *Diptera* hinzu. Sie enthalten die merkwürdigen Insecten aus den Gattungen *Oestrus* und *Musca* Linn., welche im Körper der Säugethiere leben und

bedeutende Krankheiten verursachen, ja bei manchen Hausthieren den Tod herbeiführen. Sie enthalten ferner Thiere, welche unter den gefährlich stechenden obenan stehen. Die berüchtigte *Kolumbatscher* Fliege (richtiger *Gollubatzer*) repräsentirt die schlimmsten europäischen Arten (s. die treffliche, alle alten Irrthümer beseitigende Abhandlung von Kollàr [*aus dem zweiten Hefte der Sitzungsberichte der Kaiserl. Academie der Wissenschaften zu Wien besonders abgedruckt*]). — Was die *Hymenopteren* von stechenden Insecten enthalten, ist zu bekannt, als dass ich hier davon reden dürfte. Eben so wenig will ich hier auf die dem Arzte ebenfalls wichtige Ordnung der *Hemiptera* eingehen (s. *Medizinische Zoologie*).

Bedenkt man nun ferner noch, was für eine grosse Wichtigkeit die Classe der Insecten überhaupt hat: wie sie Kranken und Gesunden auf Schritt und Tritt folgen und begegnen, dass man zuweilen kaum vermeiden kann, sie mit jedem Athemzuge zu verschlucken oder mit jedem Eimer aus dem Wasser zu schöpfen; dass sie pflanzliche Speisen, so lange diese im Lande sind, mit ihren Auswürfen überziehen, oder das Fleisch in der Küche oder Materialien der Vorraths- und Speisekammern mit ekelhaften Maden bedecken; bedenkt man diese und viele andre Einflüsse, welche die Insecten auf den Menschen direct und indirect ausüben können: so muss man das entomologische Studium auch für den Arzt sehr hoch stellen. Er muss, wenn er trotz aller seiner gelehrten und praktischen Bildung nicht die gröbsten Fehler machen will, da er ganz unerwartet ja zum Berichterstatter von der Regierung aufgefordert werden kann (s. die von Kollàr dazu gegebenen Beläge), er muss mit der ganzen Einrichtung dieser Thier-Classe im Allgemeinen vertraut seyn, und beim speciellen Studium muss er die Eigenthümlichkeiten der fünf besonders angeführten Ordnungen in dem Grade verstehen, dass er jede am Kranken vorkommende Erscheinung, die sich darauf bezieht, zu beurtheilen, und die Gattungen, welche Arzneistoffe liefern, zu kennen im Stande ist.

Diese Aufgabe ist nicht so gar schwer. Sie erfordert keine besondre entomologische Vorlesung, sondern kann, wenn die ganze medizinische Zoologie vier- bis fünfstündlich gelesen wird, von derselben mit umfasst werden. Denn es brauchen hier erstens lange nicht so viele Gattungen und Arten, wie in den vorher erwähnten Vorlesungen der Grünröcke, mühsam beschrieben zu werden, und zweitens lässt sich auch das Studium ohne die Menge

zeitraubender Excursionen und Beobachtungen an lebenden und im Freien *flagrante crimine* betroffenen Insecten, in der Stube abmachen. Wenigstens wird man auf den Excursionen nur Generalien, und nicht Specialien zu berücksichtigen brauchen. Und von Vertilgungsmitteln ist hier gar nicht die Rede. Ihre Lehre wird hier von der Therapie vertreten. S. auch noch die allgemeine Entomologie, besonders am Ende des sechsten Capitels.

Zweite Abtheilung.

Allgemeine Entomologie.

In keiner naturwissenschaftlichen Disciplin ist es so wichtig, den Allgemeinen Theil vom Speciellen zu sondern, wie in der Entomologie. Denn erstens bringt die übergrosse Zahl der Insecten die bunteste Mannigfaltigkeit, und zweitens tritt diese Mannigfaltigkeit auch auf so eigenthümliche Weise in Metamorphose und Lebensweise hervor, wie bei keiner andern Thier-Classe. Bedeutung und Vertilgung werden dadurch zu Abschnitten, die wir wahrhaft rationell begründet nennen können, namentlich durch häufige Monophagie, gesetzmässige Zeiten und temporäre Vermehrung. Diese Capitel finden wir in der Botanik wenig oder gar nicht ausgebildet, und auch in den übrigen zoologischen Fächern fehlen sie, und wenn man noch z. B. bei Vögeln und Säugethieren von Bedeutung und Vertilgung reden kann, so wird man hier von keinen so sichern wissenschaftlichen Principien geleitet.

Der Forstmann hat die dringendste Veranlassung, die Allgemeine Entomologie zu cultiviren. Die Ergebnisse seiner Beobachtungen können, wenn es sich nicht etwa um fremde Insecten oder morphologische Feinheiten handelt, sogar von den Entomologen vom Fache zu Grunde gelegt werden; auch finden Gärtner und Landwirthe das, was sie von Allgemeiner Entomologie gebrauchen, darin. Ihre und die forstlichen Zwecke liegen hier nicht weit auseinander, da sie es gemeinschaftlich mit Insecten aus allen Ordnungen und aus den verschiedensten Gattungen zu thun haben.

Wir übergeben hier also das Fachwerk einer forstlichen allgemeinen Entomologie zum Ausbau für verschiedene Facultäten.

Erstes Capitel: Die äussern Theile und deren Benennung und Verrichtung.

Der Insectenleib zerfällt sehr deutlich in drei Hauptstücke: *Kopf, Rumpf* und *Hinterleib.* An jedem derselben finden wir theils feste Gegenden, theils bewegliche Theile zu unterscheiden. Am *Kopfe* sind vorzüglich wichtig die Fühler, deren Bildung man, da sie leicht zu sehen ist, und daher besonders gern für Systematik gebraucht wird, nach Form, Gliederzahl und sonstigen Verschiedenheiten (auch nach Geschlecht) weiter ins Einzelne verfolgen und leichter durch Conturzeichnungen erläutern kann, als die Bildung der Mundtheile. Bei diesen wird man, wenn die Zuhörer nicht unverhältnissmässig viel Zeit, also nicht über drei bis vier Stunden, mit Zergliedern verlieren sollen, sich darauf beschränken müssen, zu zeigen, wie der Mund von oben und unten durch Ober- und Unterlippe, und von den Seiten durch Ober- und Unterkiefer geschlossen wird. Ausser den Tastern (der Unterkiefer und Unterlippe) wird man keine Theile weiter hervorheben dürfen. Die Haupttypen der *beissenden* und *saugenden* Mundtheile, die die Natur nach dem so verschiedenen Zwecke aus jenen Elementen auf so verschiedene Weise herausgearbeitet hat, können nur einander gegenüber gestellt werden; die weitere Umgestaltung der *saugenden* zu *Rollrüsseln, Schöpf-* und *Saugrüsseln, Schnäbeln* u. s. f. kann höchstens durch einige äussere Momente — Rollbarkeit des Rollrüssels, Ursprung und Lage des Schnabels u. s. f. — zur Anschauung gebracht werden; wie sich Ober- und Unterkiefer und Lippe dabei modificiren, lässt sich in wenigen Stunden unmöglich anschaulich machen, noch weniger vom Anfänger behalten. Hat doch der zergliedernde Entomologe damit seine liebe Noth!

Am *Rumpfe* sitzen Füsse, die auf den Typus der Wirbelthierfüsse zurückzuführen sind, und Flügel, die wegen ihrer vortrefflichen Anwendbarkeit für Bildung von Ordnungen, und bei Ader-, Netz- und Halbflüglern, selbst bei Faltern für gute Gattungen wohl vier bis sechs Stunden eines Vortrages fordern können.

Die Gegenden des Rumpfes wird man nicht weiter, als bis auf die drei, den drei Brustfuss-Larvenringen entsprechenden Abtheilungen des *Pro-, Meso-* und *Metathorax* nebst dem abgezweigten *Scutellum* verfolgen, und ihre Bedeutung und relative Ausdehnung mit einigen Beispielen der Käfer, Falter und Wespen belegen können.

Der *Hinterleib* bietet am wenigsten Allgemeines. Anhänge, wie Schwänzchen, Bohrer und Stachel der Hymenopteren, Orthopteren und Hemipteren sind die einzigen bemerkenswerthen. Bau des Bohrers und Stachels, wenn man über die Eintheilung in drei Theile (*mouches tripiles!*) hinausgeht, sehr fein und schwierig! In der Zahl der Hinterleibsringe der Imaginis liegt zwar die Zahl Neun der Larven-Hinterleibsringe; aber nur selten ist sie deutlich zu erkennen, vielmehr mannigfaltig durch Forderungen des Geschlechts-Apparates alterirt. Ueberhaupt ist es sehr schwer, die Hinterleibsringe immer richtig zu zählen, besonders da Bauch- und Rückenseite so häufig verschieden sind. Anheftung des Hinterleibes giebt mit Bezug auf die darin so vielfach abweichenden Hymenopteren noch eine längere Verhandlung. (Vergl. Ratzeburg in *Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. XVI. I.*)

In diesem ersten Capitel sind auch schon die verschiedenen Larven zu berücksichtigen; denn hier ist die beste Gelegenheit, mit den Mundtheilen der Imaginis gleich die der Larve, beider Augen und Fühlerbildung, ferner Füsse u. dergl. zu vergleichen. Für die Metamorphose bleibt doch noch genug übrig.

Zweites Capitel: *Die innern Theile und deren Verrichtung.*

Die Entomotomen haben dies Capitel zu einem der cultivirtesten gemacht (s. Burmeister Handbuch der Entomologie Bd. I. und Stein's *Anat. u. Phys. der Insecten, Berl.* 1847), obgleich lange noch nicht genug zur Sprache gebracht wurde, namentlich nicht genug aus den verschiedensten Insecten-Abtheilungen.

Die Angewandte Entomologie darf sich aber nur in den allgemeinsten Umrissen halten. Sie darf auch hier nicht über ihren Zweck hinausgehen, und dieser würde uns zum Theil auf anatomische Begründung der Systematik, zum Theil auf andre Verhältnisse hinweisen. In dem *Ernährungs-Systeme* ist z. B. zu erklären, warum die Insecten weisses Blut haben, wie Linné sagt, was *Tracheen* sind, wie sich die Losung formt, und was man vom vielbesprochenen Ichneumonensitze, dem *Fettkörper*, zu halten habe. Das *Zeugungs-System* erklärt, dass die Insecten noch überall getrennten Geschlechts sind. Bei manchen Insecten, deren Geschlechter äusserlich nicht deutlich genug unterschieden sind (einigen Borkenkäfern), oder die verwechselt wurden (wie ♂ und ♀ von *Bostrichus chalcographus* und *curvidens*), kann man diese durch einige Schnitte oder einen blossen Druck auf die Hinterleibsgegend, der einen *penis* heraustreibt, oder nicht,

leicht ermitteln. Für eine etwas tiefer eindringende Untersuchung empfehlen sich nur die ♀ Theile, weil wir dadurch die Zahl der Eier beurtheilen lernen, auch manche interessante Umstände, wie Befruchtung, Eierlegen und Lebendiggebären der Blattläuse, nur durch Section aufs Reine gebracht werden können. Das System der ***Empfindungsorgane*** belehrt uns über den Ausdruck ***„Bauchthiere“***, zeigt uns die ***Ganglien*** der Insecten; wir erklären uns daraus zwar den geringen Grad der Ausbildung des Gefühlsvermögens und der meisten Sinnesorgane, begreifen aber nicht den hohen Grad von Geistesthätigkeit, den man bei den Insecten erfahrungsmässig antrifft (p. 196.). Die ***Bewegungsorgane*** endlich vollenden, bei ihrer Untersuchung, das Bild der ***Wirbellosigkeit*** der Insecten, und lehren uns, wie Muskeln in den engsten Raum eingeschlossen seyn und auf die mannigfaltigste Weise auf Fliegen, Kriechen, Springen, ja auf Hervorbringung von ***Tönen*** (***Stimmen***) wirken können.

Wenn man die angegebenen Zwecke verfolgt, erhält man nebenher auch eine deutliche Vorstellung von dem Bau und dem Wesen der ganzen Systeme, und verliert doch nicht mehr als vier bis sechs Stunden. Hier ist auch die einzige Gelegenheit, etwas tiefer auf den Sinn des Cuvier'schen Systems, so weit es die Nerven berührt, einzugehen, und dies durch Zeichnungen anschaulich zu machen; man erreicht also zwei Zwecke mit Einem Male.

Drittes Capitel: Metamorphose.

Die Formen, welche durch die Verwandlung hervorgerufen werden, fallen eigentlich dem ersten Capitel, der Morphologie zu, ich habe auch dort vorgeschlagen, auf die Larven vergleichend Rücksicht zu nehmen. Weitere Anknüpfungspunkte sind dort aber nicht zu finden, weder für die Eier, noch für die Puppen, bei denen es zunächst auf die ganze Form und Umhüllung ankommt. Noch viel weniger ist dort, wo nur von der fertigen Imago geredet wird, Gelegenheit, auf die fortschreitende Bildung, Häutungen u. dergl. Rücksicht zu nehmen.

Hier lässt sich das Alles schön im Zusammenhange geben und als Einleitung zur Lebensweise des Insects betrachten. Wir gehen die vier Phasen der Insectenbildung: ***Ei, Larve, Puppe, Fliege*** (Imago) nach einander durch, und führen überall die wichtigsten Formverschiedenheiten an. Bei den Eiern kommt die allmälige Entwicklung des Embryo zur Sprache, den man einige

Tage vor dem Auskriechen durch die sich verfärbende Eischale hindurchschimmern sieht (wichtig für Vertilgung!), das Zerbrechen der Eischalen u. s. f.

Larven und *Puppen* zeigen die mannigfaltigsten Formverschiedenheiten. Darauf gründet sich die Unterscheidung der *Metamorphose* in eine *vollkommene* und *unvollkommene*, indem die *Ametabola* nicht allein durch die unvollkommene Verwandlung der Larven, sondern auch dadurch, dass die Puppen so, wie die Larven fressen, wesentlich von dem ruhenden Puppenzustande der *Metabola* unterschieden sind. Uebergänge entstehen dadurch, dass nur ♀ ametabolisch sind, die ♂ aber metabolisch (*Coccus*), dass man *Pterametabola* und *Apterametabola* annehmen muss (s. meine Forst-Insecten Bd. III. p. 184.), und endlich auch *semicomplete* Verpuppung bei *Raphidia* Statt findet.

Alle diese merkwürdigen Vorgänge werden eingeleitet durch *Häutungen*, unter denen die vorletzte die merkwürdigste, weil unter dem Schutze der vorletzten Haut die Theile des Imaginis anschiessen. Schwierigkeit der Bestimmung der Zahl der Häutungen bei verschiedenen Insecten, Schutz der Puppen durch Gespinnste, Verschiedenheit derselben u. dergl. ist das Bekannteste. Tönnchen sind nicht immer Gespinnste, sondern zuweilen trockne Häute (*Musca!*).

Viertes Capitel: Verbreitung der Insecten.

In keiner Thierclasse giebt es so viele und so grosse Eigenthümlichkeiten in dieser Beziehung, wie bei den Insecten, daher auch keine so wichtig wie diese. Viele leben nur am und im Holze, andre nur an Nichthölzern, wenige an beiden gemeinschaftlich. Daher die so bestimmte Trennung der Forst-Insecten von den übrigen; diese aber verschmelzen mehr mit einander, denn was auf dem Felde vorkommt, lebt meist auch im Garten, aber nicht umgekehrt.

Eine andre Frage ist: Welche Gesetze der Verbreitung finden sich, wenn wir aus der Ebene ins Gebirge hinaufsteigen, und von Norden nach Süden reisen? Auf diese Fragen wissen wir, wenn es nicht wieder mit der Verbreitung der verschiedenen Nahrungspflanzen der Insecten, namentlich der Holzarten, zusammenhangt, nur Weniges und Ungenügendes zu antworten. So viel wissen wir, dass grade die schädlichsten und die nützlichsten Insecten sehr weit reichen, dass einige, namentlich Borkenkäfer, bis zur Grenze des Baumwuchses in horizontaler und verticaler Rich-

tung gehen, und wiederum an den Küsten des Mittelländischen Meeres vorkommen.

Unter den so nahe verwandten processionirenden Raupen geht die eine Art (*pityocampa*) nicht über Süd-Europa hinaus, während zwei andre (*processionea, pinivora*) bis zum nördlichen Deutschland reichen. Eine ziemlich nahe verwandte Raupe (*pudibunda*) wird erst an der Nordgrenze von Deutschland recht häufig und stationär, selten diesseit des zweiundfunfzigsten Grades nördlicher Breite, in den letzten Jahren ausnahmsweise in den Forsten von Saarbrücken verheerend auftretend. (S. noch einige Bemerkungen in den *Ichneumonen der Forst-Insecten* Bd. II. p. 134.)

Fünftes Capitel: *Lebensweise der Insecten.*

Dieses Capitel umfasst zum Theile mit die Aufgabe des vorigen. Denn es ist hier zuerst wichtig zu ermitteln

den Frass der Insecten.

Wir untersuchen sie also zunächst nach ihrer Vertheilung auf animalischen und vegetabilischen Stoffen. Es entstehen zwei grosse Haufen: *Zoophagen* und *Phytophagen*, und zwar, je nachdem sie mehr oder weniger bei Einem Frasse verharren: *monophagische* und *polyphagische*. Beide grosse Haufen geben die mannigfaltigste Gelegenheit zur Besprechung, je nachdem sie nur abgestorbene oder kranke Thier- und Pflanzenstoffe, oder lebende, gesunde angehen, und bald diesen, bald jenen Theil befallen, bald mehr, bald minder characteristische Spuren ihres Frasses zurücklassen. Darauf stützt sich natürlich die ganze angewandte Entomologie: die Eintheilung der Insecten in Forst-Insecten, landwirthschaftliche und Garten-Insecten, in mehr oder minder schädliche und nützliche. Auch für die Vertilgung ist die vollständige und gründliche Lösung dieser Aufgabe, für welche der Forstwirth und Gärtner so viele schöne Erfahrungen liefert, von höchster Wichtigkeit. Ja sogar die Diagnostik hat davon die wesentlichsten Vortheile (s. p. 200.).

Eine zweite Aufgabe ist, zu ermitteln:

wo, und zu welcher Zeit die Insecten auch entfernt von den Nahrungsgegenständen zu finden sind.

Einige verlassen den Ort des Frasses nur, wenn sie ausfliegen, um ihre Gatten zu suchen, wobei sie entweder nur in der Nähe des Frasses schwärmen, oder weite Ausflüge nach eigen-

thümlichen Leckerbissen unternehmen (Borkenkäfer, Wickler, manche Motten und andre Falter, Ichneumonen u. s. f.). Einige entfernen sich erst, wenn sie ihre Verpuppung suchen, davon (Tachinen); die meisten aber entfernen sich schon im Larven-Zustande, indem sie an der Erde herumkriechen, oder die Erde zur Ueberwinterung suchen u. s. f. Auch diesen Aufenthalt genau zu kennen, ist für die Praxis wichtig.

Drittens sollen wir

die Zeit, welche die ganze Verwandlung umfasst, — *Generation* — und welche von den einzelnen Zuständen eingenommen wird,

in Betracht ziehen.

Hier sind die längst als Kunstausdrücke eingeführten: *einfache, doppelte, mehrjährige Generation* zu erörtern, Ausnahmen von der Regel und muthmassliche Ursachen derselben zu schildern. Wichtigkeit besonders für die Zuverlässigkeit der Insecten-Calender gross — *Vademecum* —.

Viertens

die verschiedene Menge zu betrachten, in welcher die Insecten erscheinen,

wie sie bald immer selten, bald nur in einer Reihe von Jahren selten, bald nie selten (*pudibunda* im Norden!) sind. Wie sie, von einem unbemerklichen Anfange, sich in einigen Jahren zu erschrecklicher Höhe der Vermehrung erheben, dann in Einem Jahre wieder absterben. Wie endlich nützliche und schädliche in einem merkwürdigen Wechselverhältniss stehen. Also eins der wichtigsten Momente für die forstliche Bedeutung.

Fünftens

wie die Insecten durch verschiedene Beweglichkeit

bald zu leicht, bald zu schwer vertilgbaren werden, bald nur nähere, bald auch entferntere Gegenden mit Ueberfliegen bedrohen u. s. f.

Sechstes Capitel: Bedeutung der Insecten im Haushalte der Natur.

Wir schöpfen, wie überall angegeben wurde, aus dem vorigen Capitel die meisten Erfahrungen, um die Bedeutung festzustellen. Wir erhalten Forst-, Garten- und Landbau-Insecten, und unterscheiden alle diese als *nützliche* und *schädliche,* bei beiden aber wieder nach verschiedenen Gradationen suchend, die uns in der strengern oder schlaffern Auswahl der Mittel leiten könn-

ten. Das Mehr und Minder lässt sich, selbst zuweilen mit einigen brauchbaren Mittelstufen, nur bei den schädlichen anbringen. Mehr und minder nützliche würden sich auch wohl, je nach Häufigkeit und Vorkommen, unterscheiden lassen, aber ohne Nutzen für die Praxis (s. p. 199.).

Für den Forstmann sind natürlich die in Stämmen und Aesten lebenden von besondrer Wichtigkeit, und er hat zu unterscheiden: *physiologisch schädliche*, die in das Leben der Bäume eingreifen, und *technisch schädliche*, die nur die technische Brauchbarkeit des Holzes schmälern.

Eine andre sehr interessante Seite der Betrachtung gewinnt man dieser Aufgabe ab, wenn man von dem Nutzen und Schaden für lebende Pflanzen absieht, und den Nutzen betrachtet, den Legionen von Insecten gewähren durch Aufräumung faulender Stoffe verschiedener Art, wie sie sich da den grössern Raubthieren zugesellen, theilweise in einer Bestimmung, welcher jene nicht nachkommen können (Aufräumung faulender Insecten und Würmer, verwesender Abgänge u. dergl.).

Die Medizinische und Pharmazeutische Zoologie geht dies weniger an. Sie fragt bei ihren Insecten meist nur nach den chemischen Eigenschaften und den Wirkungen. Beide zeichnen nur wenige Insecten aus, mehr die Ausländer, als Inländer. Blasenziehende Käfer haben wir z. B. nur in einigen Arten von *Meloë* und einer *Lytta* bei uns. Man kann sie giftige Insecten nennen, und mit ihnen zusammenstellen hinsichtlich der reizenden, entzündenden Wirkungen die sogenannten giftigen Raupen. Die Ameisensäure in den Haaren derselben, wie überhaupt im Körper vieler Raupen und Puppen, ist auf eine interessante Weise ermittelt von Will (s. p. 211. und in Pfeil's *krit. Blättern Bd. XXVI. p.* 221. „das Gift der Prozessionsraupe"). Zahnschmerzen mildern ein *Rüsselkäfer* und die *Coccinellen*. Eichengallen verursachen die *Cynipes*. Kräftige Tincturen liefern die *Ameisen*. Wachs und Honig erhalten wir von den *Bienen*. Die meisten dieser Insecten gehören in das Reich des Forstmannes, erhalten für diesen also noch eine Nebenbedeutung.

Siebentes Capitel: Systematik.

Sie hat keine grosse Schwierigkeit. Das Linné'sche System ist sehr leicht zu fassen, und empfiehlt sich auch durch seine Natürlichkeit so sehr, dass es bis jetzt allen andern vorgezogen wird, um die Insecten in Ordnungen zu vertheilen. Auch

was die Gattungen betrifft, so sind die Linné'schen bei entomologischen Fachstudien fast überall ausreichend (s. z. B. die specielle Abtheilung p. 200. 202.).

Das nach den Mundtheilen von Fabricius entworfene System ist schwerer zu begreifen, und hat auch so wenig Vortheile, dass es nur als historisch wichtig in zwei bis drei Stunden absolvirt zu werden verdient.

Achtes Capitel: Literatur.

Glücklicher Weise besitzen wir Werke über angewandte Entomologie, namentlich Forst-, Garten- und Arznei-Insecten genug. In diesen wird der Fachmann hinreichend Belehrung über die ihm zugewiesenen Gegenstände finden.

Geht er aber über diese hinaus, will er zum Vergnügen weiter sammeln, so sieht es schlecht aus. Kein einziges Werk bis jetzt über alle bekannten Insecten, nicht einmal die deutschen! Da muss man sich mit viel Mühe und Kosten die verschiedenen Werke, welche die verschiedenen Ordnungen bald befriedigend, bald unbefriedigend behandeln, zusammensuchen. Die Literatur wird sich darauf einrichten müssen:

1) Werke über Käfer: genug, doch wenig befriedigend die Abbildungen.

2) Werke über Falter: vortrefflich in Text und Abbildungen.

3) Werke über Aderflügler: nur Blatt-, Holz-, Weg-, Gall-, Gold- und Schlupfwespen genügen, zum Theile nur eininigermassen, doch noch nicht in den nöthigen Abbildungen.

4) Werke über Zweiflügler: vortrefflich im Text, auch für Gattungen in Abbildungen.

5) Die andern Ordnungen noch mangelhaft!

Neuntes Capitel: Begegnung.

Es wird nicht bloss für unsre wissenschaftlichen Gewerbe, sondern auch für den Naturforscher, Botaniker sowohl, wie Zoologen, von Wichtigkeit seyn, zu untersuchen: was wir zum Schutze der Pflanzen gegen allerlei Ungeziefer unternehmen können.

Oft erreichen wir überraschend viel mit geringen Mitteln, oft nur wenig, und man muss sich bedenken: ob man so viel Geld und Mühe aufwenden darf, oder ob nicht das Mittel schlimmer ist, als die Krankheit. Es geht Einem hier, wie dem Arzte

mit seinen Kranken. Man kann auch noch hinsichtlich der Behandlung eine Parallele ziehen. Es giebt Mittel, die im Allgemeinen wohl gut, aber in einem einzelnen Falle nicht indicirt sind. Man muss also überall Indicationen stellen, und diese biologisch zu begründen suchen.

Nach der durch die Biologie aufgestellten Theorie müssten wir Mittel haben zur Schonung und Vermehrung der nützlichen und zur Vertilgung der schädlichen. Die Praxis hat uns aber eines Andern belehrt. Schonen können wir allerdings sehr leicht, wenn wir nicht störend eingreifen; aber nicht vermehren, wie man dies eben, jedoch rein theoretisch, mit den Ichneumonen vorgehabt hat. Von einer Vermehrung oder einem Herbeiziehen nützlicher Thiere könnte man nur bei den Vögeln sprechen.

Wir unterscheiden die Mittel in *Vorbauungs-* und *Vertilgungsmittel.* Die *Vorbauungsmittel* sollen dem Ausbruche eines Insectenfrasses auf alle mögliche Weise vorbeugen. Sie greifen zu sehr in die land- und forstmännische Praxis, als dass sie hier weiter erörtert werden dürften. Es handelt sich hier hauptsächlich um die zweckmässigste Erziehung der verschiedenen Cultur-Pflanzen, gewisse Cultur-Methoden, wodurch allerdings Krankheiten — so muss man doch auch grosse Insecten-Invasionen nennen — vorgebeugt wird. Hierher gehört ferner die vorher berührte *Schonung und Vermehrung nützlicher Thiere.* Man kann endlich noch durch Reinlichkeit oder sorgfältige Entfernung allen brutbefördernden Materials vorbeugen.

Die weitere Erörterung der eigentlichen Vertilgungsmittel gehört eben so wenig hierher, wie die medizinische Pathologie und Therapie, die unserm Zwecke noch näher liegen würden, da sie überall einem rationellen Verfahren unterliegen, wobei die Wirksamkeit der Heilmittel, die überall Gegenstand des naturhistorischen Unterrichts sind, nach der Natur der Krankheiten genau bemessen werden. Das Heilverfahren bei Krankheiten der Menschen, Thiere und Pflanzen beruht also auf Neutralisation der Krankheit. Die Heilung der Pflanzen von einer Insecten-Invasion läuft dagegen lediglich auf mechanische Entfernung derselben hinaus, die entweder gradezu durch Menschenhände oder, wenn die Menge der schädlichen Insecten zu gross ist, auch durch andre Mittel, wie Gräben, in welche die Thiere laufen, erzielt wird, oder durch Verbrennen der an gewissen Stellen versammelten, durch Eintreiben von Schweinen, welche Insecten gern fressen, u. dergl. mehr.

Das Capitel muss der Lehrer möglichst gründlich durcharbeiten, und überall die Anwendung und Kritik der Mittel an den wichtigsten Forst-Insecten erläutern, damit er der mit einem so ungeheuren Material überladenen speciellen Entomologie möglichst viel abnimmt. S. meine *Forst-Insecten,* besonders Bd. II., wo der elfte, zwölfte und dreizehnte Abschnitt (p. 29—57.) nur von Revisionen und Mitteln handelt.

Wir lassen hier, nach Art der bei der Botanik gegebenen autodidactischen Anleitung, noch folgen eine

Anleitung zum Selbstudium der Entomologie.

Bei einem Autodidacten in der Entomologie wird, wie bei dem Botaniker, das erste Verlangen dahin gerichtet seyn: Insecten zu sammeln und ihre Namen und Classification zu kennen. Ohne diese kann der Anfänger gar nichts beginnen, weder die etwa mit Anstrengung und Aufopferung glücklich erzogene Larve und Puppe unterbringen, noch über die etwa beobachtete interessante Lebensweise, über Schädlichkeit oder Nützlichkeit oder dergl. berichten u. s. f.

Also zuerst Bestimmung! Ueber das Sammeln hinten in besondern Abschnitten. Man hat beim Bestimmen von Insecten unendlich mehr Schwierigkeit, als beim Bestimmen von Pflanzen. Das Bestimmen nach der Ordnung gelingt wohl ziemlich leicht, wenn man in einem beliebigen Buche (s. nachher) das Linné'sche System kennen gelernt hat. Aber die Menge von Gattungen und Arten hat sich nach Linné's Zeit so ungeheuer vermehrt, dass sein systematischer Apparat auch für die bescheidensten Ansprüche nicht mehr ausreicht, wenn man sich nicht etwa mit Forst- oder landwirthschaftlichen, Garten- oder medizinischen Insecten begnügt, zu deren Unterbringung allenfalls die Linné'schen Gattungen ausreichen. Die Merkmale sind fein, oft nur durch die Loupe wahrzunehmen, und schwanken nicht selten so, dass schon die Erfahrung eines Entomologen dazu gehört, sie in dem gehörigen Sinne aufzufassen. Es bleibt daher nichts übrig, als dass man sich vorweg eine gute Anzahl recht verschiedener Gattungen gut bestimmt zu verschaffen sucht. Das ist nicht schwer. Ueberall im Lande zerstreut giebt es Entomologen, die wohl die Mühe übernehmen, aus einigen Hunderten *promiscue* gesammelter Insecten die Gattungstypen herauszusuchen. Oder man kauft sich diese von Graff in Berlin, Lüben in Aschersleben am Harze, oder Waltl zu Passau. Von gewöhn-

lichen Sachen wird man das Stück nicht höher als einen Groschen zu bezahlen brauchen.

Aus welchen Ordnungen aber? Alle wird man zum Anfange unmöglich sammeln können. Wählt man Schmetterlinge, so hat man den Vortheil, nach Büchern mit Abbildungen (Hübner's *Samml. u. Geschichte Europ. Schmetterl.*) sehr viele Arten selbst bestimmen zu können. Sammelt man Käfer, so hat man den Vortheil der leichtern Präparation und Aufbewahrung. Die Käfer, die sich leichter verschicken, leichter reinigen lassen, erfreuen zugleich durch grösseren Reichthum an Formen, grössere Mannigfaltigkeit der Lebenserscheinungen. Aderflügler und Zweiflügler, die auch viel Vergnügen machen, namentlich die erstern durch zarten Bau, schöne Farben und grosse Lebendigkeit, will ich hier vorläufig gar nicht besprechen, da mit ihnen schwerlich Jemand den Anfang machen wird (s. meine Ichneumonen der Forst-Insecten, wo ich über Bestimmung, durch viele Figuren erläutert, gesprochen habe, Bd. II., Berlin 1848).

Hat man nun eine kleine Sammlung von Typen, so ordnet und studirt man sie nach leicht zu erlangenden Büchern (Leunis *Synopsis der drei Naturreiche, Thl. I. Zoologie, Hannover* 1844, oder Wiegmann, Troschel, Ruthe *Handbuch der Zoologie, Berlin* 1848). Was man von Arten danach selbst bestimmen kann, steckt man zu den übrigen, eben so die unbestimmbaren. Haben sich die letztern dann so vermehrt, dass man alle möglichen Formen unter ihnen zu haben glaubt, so schreitet man zum Gebrauche grösserer und speciellerer Werke. Man wird dann seine Vorräthe in Sectionen bringen und nach und nach immer mehr Species mit Glück bestimmen können. Für Käfer empfehle ich: Gyllenhal *Insecta suecica, vier Bände, Leipzig* 1808—1827; Erichson *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands* (ein Theil der Käfer beendet). Für diese giebt es sogar eine sehr praktische *clavis analytica,* nach welcher man viele Arten mit Leichtigkeit wird bestimmen können: Redtenbacher *Fauna austriaca, Wien* 1847, gr. 8. — Für Schmetterlinge: Ochsenheimer und Treitschke Die Schmetterlinge Europa's, zehn Bände, Leipzig 1807—1835. — Für Aderflügler: Dahlbom *Hymenoptera europaea* (*Sphex* und *Chrysis,* die schönsten Gattungen, die sich allein schon zum Sammeln empfehlen, beendet). Ueber Erziehung, Fütterung und Beobachtung der verschiedensten Insecten geben meine Forst-Insecten (drei Bände mit Abbildungen) Auskunft.

Zweite zoologische Disciplin.

Ornithologie.

In der Reihe der zoologischen Hilfswissenschaften möchte die Ornithologie die zweite Stelle einnehmen, auch wohl für jeden Naturforscher und Dilettanten einen besondern Reiz haben. Die Vögel sind schon allein für den Wald, wie für das Feld und den Garten, selbst für Haus und Hof sehr bedeutungsvoll — leider wird dies noch so häufig verkannt zum grössten Schaden für das Gleichgewicht in der Natur. Sie empfehlen sich aber auch durch schöne Formen und Farben, so wie durch mannigfaltige und bewunderungswürdige Lebenserscheinungen, ja durch etwas, was der Ornithologie eine Disciplin mehr, als den übrigen zoologischen Scienzen, bringt: die Eier und Nester. Dabei ist ihre Zahl nicht sehr gross (circa dreihundert für Deutschland) und das Studium nicht sehr schwer, wenn man nicht etwa zu tief in die Kenntniss der Kleiderverschiedenheiten nach Alter, Geschlechtern, Jahreszeiten und Ländern eindringen will, die dann allerdings ungewöhnliche Schwierigkeiten bereiten und ungelöste Probleme darbieten. Auch das Studium der Eier ist schwierig, wenn es sich überall um genaue Bestimmung der Arten handelt. Nichts desto weniger muss ich es angelegentlich empfehlen (s. Allgemeine Ornithologie).

In der Auswahl braucht man daher nicht zu ängstlich zu seyn. Da sich von jedem Vogel irgend eine Bedeutung nachweisen lässt, wenigstens mehr als von indifferenten Insecten, und es überhaupt nur verhältnissmässig so wenige Arten giebt, so studire man hier grade lieber zu viel, als zu wenig.

Demonstrationen sind von grossem Werthe. Ein geschickter Lehrer kann durch Vorzeigen der mannigfachen Formen der Schnäbel, der Beine und Flügel das Auffassen der Gattungsmerkmale sehr erleichtern und die Sache unterhaltend machen. Abbildungen haben dabei nur untergeordneten Werth, lassen sich auch viel weniger in der Stunde anwenden, als Insectenzeichnungen, obgleich man auch in der Ornithologie durch Figuren an der Tafel der Vorstellung zu Hilfe kommen muss (s. nachher). Wenn man keine ausgestopften Vögel hat, so nehme man Bälge, oder suche sich wenigstens für die wichtigsten Eigenthümlichkeiten der Gattungen abgeschnittene Köpfe, Flügel und Beine zu halten.

Ornithologische Excursionen lassen sich nicht ohne Gewehr

anstellen, wenn es nicht etwa bloss auf Ausnehmen der Nester abgesehen ist. Auch mit dem Gewehre macht man im Sommer, wenn die Bäume belaubt sind, nicht viel. Das Interessanteste kommt Einem gewiss ganz unerwartet. Es leuchtet daher wieder von dieser Seite ein, wie wichtig es ist, dass ein Lehrer möglichst vielseitig gebildet sey, um Alles auf Excursionen zu benutzen. Keine Gelegenheit, keinen Spaziergang muss er vorbeigehen lassen, ohne etwas nach Hause zu bringen, und wäre es auch nur die Beobachtung eines verspäteten Zugvogels, eines auf der beschneieten Wiese, am zugefrorenen Bache traurig umherspähenden Storches, oder eines vergebens in den gefrorenen Boden pickenden Rothkehlchens, oder im Sommer das Belauschen des Kuckucks, wenn er mit seinem Eie in Nöthen ist, oder wenn unerlaubte Jagd getrieben wird, wie vom Storche u. s. f. Ich halte ein eignes ornithologisches Tagebuch, in welches ich alle dergleichen Wahrnehmungen, oder Notate des Hin- oder Rückzuges der Wandervögel eintrage, oder ich vermerke auch wohl Masse an frisch geschossenen Vögeln u. dergl. mehr.

Erste Abtheilung.

Specielle Ornithologie.

I. Specielle Ornithologie der den Forstmann und Jäger angehenden Vögel.

Eigentlich gehören hierher alle Vögel, denn ganz indifferente, wie sich etwa unter den Insecten die allermeisten aus den Ordnungen der Zweiflügler, Halbflügler, viele Käfer und Schmetterlinge zeigen, giebt es hier nicht. Von jedem Vogel wird sich nach flüchtiger, mit ihm vorgenommener Beobachtung zeigen, dass er entweder zum Raubzeuge oder zu den Räubern gehört (s. p. 192.), oder als Waldverderber auftritt, oder als Wildprett nicht zu verachten ist. Oft schwanken diese Bedeutungen, und grade da hat der Forstmann und Jäger die Verpflichtung, durch scharfe und wiederholte Beobachtung dies aufzuklären.

Ganz besonders zeigt sich dies unter den Landvögeln. Unter den Wasservögeln giebt es nur wenige, die direct auf den Forst influiren, wie etwa die Meven und Raubmeven, die auf's Land kommen und Engerlinge aus dem Acker suchen, die die Insecten des Landes erspähenden Brachvögel, die Gänse, welche junge Saaten zerstören, Cormorane und Reiher, welche die Bäume oft

in grosser Ausdehnung durch ihre Horste belästigen, der so häufig verkannte Storch und dergl. Die Wasservögel gewinnen aber auf einer andern Seite Wichtigkeit dadurch, dass sie meist gross sind und vortreffliches Wildprett liefern, das selbst bis zu den Strand- und Wasserläufern und den Brachvögeln und Regenpfeifern herunter sehr delicat ist, dass man von ihnen die nahrhaftesten Eier sammelt, und dass sie unter den der gewöhnlichen Jagd zugerechneten Arten (Gänsen, Enten), die besonders zahlreich sind, sehr kostbare liefern. Wer wollte es verschmähen, durch eine geringe Mühe mehr, die er auf das Studium wendet, sich durch einen glücklichen Schuss eine Einnahme von mehreren Thalern zu verschaffen? gar nicht zu gedenken der Ehre der Wissenschaftsförderung dadurch. So viel werth sind in der That die meisten Gänse und ein Theil der Enten, die aus dem Norden sich zu uns verirren. Diese für so selten gehaltenen Erscheinungen sind gewiss nicht so ungewöhnlich, wie man nach den wenigen Stücken unsrer Sammlungen glauben sollte. Es fehlt nur den Gelehrten die Gelegenheit des Beobachtens und des Schiessens, und die Jäger versäumen, aus Unkunde, gehörig darauf zu achten; sie mögen auch manche Thaler-Ente eben so gleichgiltig verspeisen, wie eine Groschen-Ente.

Man besinne sich also nicht, auch eine Species vorzutragen, die als Seltenheit eigentlich kein Anrecht an die Vorlesung hat. In drei bis vier Stunden wöchentlich lässt sich in Einem Semester Alles recht gut vortragen. Nur nicht alle Species gleich ausführlich behandelt! Die wichtigsten und bekanntesten umständlicher, die seltneren nur nach den wesentlichsten Merkmalen. Was sich irgend generalisiren lässt, gehört in den Character der Ordnung und der Gattung. So Lebensweise, Gesetz des Mauserns und Brüten. Eier bei den Arten beschreiben, ist ganz unausführbar. Wenn man bei den Würgern, Falken, Eulen, Schwalben, Meven, Seeschwalben u. s. f. auch an jede Art eine halbe Stunde oologischer Characteristik wenden wollte, so würde man sich durch die Masse von Varietäten nicht hindurchfinden, ganz abgesehen, dass wir manche Eier noch gar nicht mit Sicherheit kennen und diese bei unsern Beschreibungen also nicht gehörig auszuschliessen im Stande sind.

Auch auf die Kleiderverschiedenheiten braucht man sich nicht so detaillirt einzulassen. Hat man im Gattungscharacter die allgemeinen Gesetze entwickelt, nach denen jene Verschiedenheiten sich gestalten, so kann man die Auffassung derselben nach

subjectiver Bewegung dem Zuhörer in der Sammlung beim Repetiren überlassen. Ich habe versucht, eine Anleitung dazu zu geben in einem gedruckten Verzeichnisse der nicht unbedeutenden Sammlung unsrer Forstlehranstalt; zu jedem einzelnen Stücke, deren manche Species wohl vier bis sechs zählt, findet sich eine Kleiderbemerkung.

Die Systematik, namentlich Aufstellung von Ordnungen, macht bei den Vögeln nicht geringe Schwierigkeiten, obgleich sie mit Hinsicht auf den wichtigsten Zweck, das Bestimmen, nicht erheblich sind. Ich verweise desshalb auf den allgemeinen Abschnitt.

An tüchtigen Büchern, in welchen der angehende Lehrer Anleitung findet, fehlt es hier am wenigsten. Ausser den bekannten, ältern Jagdbüchern, besonders von Bechstein, haben wir ein ganz neues, nemlich die dritte Auflage der Jester'schen *kleinen Jagd* von v. Berg (Leipzig 1848, zwei Bände), worin sehr viele Vögel, namentlich fast alle Wasservögel mit Benutzung der neuesten zoologischen Erfahrungen beschrieben sind. Naumann's classisches Werk kann Niemand entbehren.

II. III. Specielle Ornithologie der dem Gärtner und Landwirthe wichtigen Vögel.

Für beide Fächer steht die Ornithologie andern Disciplinen nach, wenn sie nicht etwa auch die Jagd mit in ihren Geschäftskreis ziehen zu müssen glauben. Im Garten sowohl, wie auf dem Felde lässt sich nur ein kleiner Theil der Vögel sehen, wenn auch Vögel des Waldes, wie Spechte, Spechtmeisen, Baumläufer, Wiedehopfe, Kreuzschnäbel u. s. f. sich zuweilen auf Obstbäumen niederlassen. Von dem ganzen Heere der Wasservögel wird sich nur selten einmal eine Art auf oder an den Teich eines belebten Gartens verirren.

Die Wasservögel würde ich also vor allen Dingen von dem Vortrage ausschliessen, wenn nicht Schwäne, Gänse, Enten, Reiher, Kranich und Storch zu einer gewünschten Bevölkerung einer schönen Gartenanlage mit in wissenschaftlichen Betracht gezogen werden sollen. Eben so könnte die beabsichtigte Anlage eines Vogelhauses hier auf den Plan der Vorlesung Einfluss üben.

Ohne diese Anhängsel würde für den Gärtner nur nöthig seyn die Kenntniss der den Garten mit ihrem Gesange belebenden Insecten- und Körnerfresser, deren Bedeutung als nützliche und schädliche, und wie sie diese Rolle nach Jahreszeiten wech-

seln können. Dann zunächst derjenigen Raubvögel, welche diese verfolgen und dadurch schädlich werden, so wie der Raubvögel, welche durch Verfolgung der Mäuse, Ratten und Maulwürfe nützlich werden (Eulen). Auch aus den Ordnungen der *Coraces, Scansores, Chelidones* ist Einiges auszuwählen.

Den Landwirth werden dieselben Ordnungen interessiren, indem es sich auch bei ihm darum handelt, was von schädlichen und nützlichen Vögeln in Hecken und Feldhölzern brütet, was im Getreide und auf den Wiesen hauset, und aus den Lüften durch das Auge des Falken erspäht wird.

Der Theil der Loudon'schen landwirthschaftlichen Encyclopädie, welcher von den Vögeln als nutzbaren Thieren handelt, befindet sich in Bd. II. p. 605—634., geht aber über das gewöhnliche Geflügel (Hühner, Enten, Gänse, Tauben) wenig hinaus. Im ersten Bande, wo p. 412. von der öconomischen Benutzungsart der Thiere die Rede ist, kommt nur wenig auf die Vögel Bezügliches vor. Auch über schädliche Vögel (Bd. II. p. 649.) findet man nur sehr wenig, etwas mehr im Nachtrage Bd. II. p. 1063. Der Lehrer wird sich aber mit Hilfe der vortrefflichen Werke von Naumann, Brehm, Gloger u. A. und unter Anleitung des praktischen Lenz bald ein tüchtiges Heft anlegen können.

IV. Specielle medizinische Ornithologie.

Keine Classe unter den Wirbelthieren ist so schwach mit officinellen Thieren besetzt, wie die der Vögel. Bei der Bereitung von Arzneien kommt weiter nichts in Betracht, als das Ei des Haushuhnes (Brandt und Ratzeburg *Medizinische Zoologie Bd. I.*)! (Ueber Einrichtung des Vortrages s. bei den übrigen Wirbelthieren.)

Zweite Abtheilung.

Allgemeine Ornithologie.

Die Wichtigkeit der Vögel, und das Interesse, welches wir, wie die Einleitung in die Ornithologie zeigt, an denselben nehmen, verpflichtet uns, dieselben umständlicher zu besprechen. Zwanzig bis fünfundzwanzig Stunden können wir einem solchen allgemeinen Theile wohl zugestehen. Wir kommen dadurch möglichst zweckmässig unsrer eignen Schwäche zu Hilfe, denn von

vielen einzelnen Arten, namentlich den Nordvögeln, kennen wir Mauser, Brüten und Wandern nur sehr unvollkommen, und wir müssen zufrieden seyn, wenn wir ganze Abtheilungen in dieser Beziehung zusammenfassen können. Auch hier ist es wieder eine Kunst, zu wissen, was man nicht weiss. Die Oologie wird man z. B. im allgemeinen Theile, wenn die ganze Vorlesung nur vierstündlich wöchentlich ist, grösstentheils absolviren müssen; denn bei den einzelnen Arten wird ausser der Zahl und Grösse der Eier und oberflächlicher Farbenangabe meist nicht viel gesagt werden können, wenn man sich nicht bei den meisten in endlose Beschreibungen der variirenden Formen und Farben einlassen will.

Nirgends gehört mehr Fleiss und Ausdauer zur Ausarbeitung einer allgemeinen Wissenschaft, als bei den Vögeln, da einmal die interessantesten Nachrichten so zerstreut sind (vor Allen Brehm, Faber und Naumann! auch die werthvollen Local-Faunen von Gloger, v. Homeyer, Hornschuch und Schilling und Böck in Danzig, die Nachrichten von Löffler in den Preussischen Provinzialblättern, v. Siebold u. A.), und dann auch von vielen Dingen nur eine auf fremde Anschauung gestützte Vorstellung erlangt werden kann. Wie schwer hält es z. B., sich von der verschiedenen Ausdehnung des Wanderns einen Begriff zu machen? Um wenigstens etwas mehr, als den todten Buchstaben zu haben, muss man im Herbst an die äussersten nördlichen Grenzen von Deutschland gehen, um zu sehen, was und wie viel aus dem hohen Norden herüberkommt, und wie weit es geht; man muss Eier sammeln, um wenigstens aus den Preisen derselben einigermassen abzunehmen, welche Species wohl bei uns brüten mag, welche aber sehr weit hergeholt seyn muss (s. im fünften Abschnitt Reisen: Rügen).

Erstes Capitel: Die äussern Theile, deren Benennung und Verrichtung.

Man wird sich hier auf Betrachtung des Schnabels, der Beine, der Flügel und des Schwanzes beschränken können, höchstens noch einige Worte über die Gegenden des Körpers, die nach sehr populären Ausdrücken bestimmt werden, sagen müssen. Die mühsame Zergliederung des Schnabels, wie sie Illiger (***Prodrom. Syst. Mamm. et Avium***) zuerst vorschlug, ist nicht nöthig. Man reicht mit wenigen Kunstausdrücken aus — Unter- und Oberkiefer, Firste, Kiefernastwinkel.

Die Beine (*Tritte, Ständer, Ruder*) machen mehr zu schaffen. Man hat hier nicht allein auf Zahl, Stellung und Verbindung der Zehen an dem bald kurzen, bald langen, befiederten oder unbefiederten, geschildeten, beschuppten oder gestiefelten Lauf zu sehen, sondern man muss auch schon an die Anatomie gehen, um durch Vergleichung des Vogelskelettes mit dem der Säugethiere zu erfahren, was Hacken- und was Kniegelenk sey. Bei den Flügeln ist dasselbe nöthig, wenn man den Ansatz der Schwungfedern erster und zweiter Ordnung sicher bestimmen will. Sonst machen diese weiter keine Schwierigkeit. Am Schwanze hat man nur zu lernen, von wo an die Federn gezählt werden.

Zweites Capitel: Die innern Theile und deren Verrichtung.

Unter den Bewegungs-Organen sind, wie eben angedeutet, die Knochen von Wichtigkeit. In ihnen liegt schon die Bestimmung des Vogels zum Fliegen deutlich ausgesprochen. Man erreicht daher mit der vergleichenden Anatomie dieser, die sich in den compendiösesten Sammlungen aufstellen lassen, sehr viel und ohne grossen wissenschaftlichen Aufwand. Was man von den Muskeln sagen möchte, dürfte auch nur allein diese Bestimmung erläutern. Es wird schwer halten, nicht über die Grenze zu gehen, wenn man Prechtl's dicken Band sieht!

Noch in den Ernährungs-Organen finden wir die Fortsetzung jener Bestimmung — Lungen, Luftsäcke. Eigenthümlichkeit des Magens, Pförtners, Kropf, und die sogenannte Cloaca.

Die Zeugungstheile müssen wenigstens in so weit erörtert werden, als man dadurch einen Begriff von der Begattung und dem Eierlegen erhält. Ja der Jäger muss nöthigenfalls untersuchen können, ob ein Vogel weiblichen Geschlechts ist, oder nicht — das Aufsuchen der Hoden ausser der Begattungszeit ist unthunlich.

Beim Nervensystem wird man nur die Sinnes-Organe berücksichtigen dürfen.

Drittes Capitel: Bildung und Wechsel der Federn (Mauser).

Form und Stellung der Federn nehme ich noch ganz morphologisch. Mancher würde sie vielleicht noch im ersten Capitel mit vortragen. Man kann sie aber nicht gut trennen von ihrer Bildung, und diese ist ein durchaus anatomisch-physiologischer Vorgang. Der Vergleich mit andern periodischen, bald

mehr, bald weniger analogen Bildungen, wie Geweihen, Blättern, Knospen, dann auch mit Haaren und Nägeln, giebt ein ausgezeichnetes Material für scharfsinnige Betrachtungen und physiologische Anreihungen nach den verschiedensten Richtungen. Ganz biologisch wird der Gegenstand, wenn wir die Zeiten der Mauser berücksichtigen, denn nun erscheint der Vogel als etwas von Jahreszeit, Geschlecht, Alter und Oertlichkeit Abhangendes. Sehr schwer ist es, die Haupt- und Nebenmauser, einfache und doppelte anschaulich zu machen, und möglichst umfassende allgemeine Gesetze aufzustellen, nach denen die Kleider sich bei allen Vögeln, und wieder nur bei einzelnen Abtheilungen ändern. Darin muthe man einem Anfänger nicht zu viel zu.

Viertes Capitel: Verbreitung der Vögel.

Es hangt mit dem vorigen innig zusammen. Denn die Federn, ihr Glanz, ihre Abnutzung und nothwendige Ergänzung sind der Reflex der äussern Verhältnisse, der Oertlichkeit, des schwächern oder intensivern Lichtes. Der Vogel steht mit diesen Einflüssen, zu denen sich dann noch die der Nahrung gesellen, bald mehr, bald weniger innig in Verbindung. Bald ändert er seine Heimath gar nicht (***Standvögel***), bald nur auf unbestimmte kurze Zeit und auf kleine Entfernungen (***Strichvögel***), bald zieht er länger und weiter. In der letzten Eigenschaft liegen die unangenehmsten Verwicklungen, zum Theile jetzt noch unlösbare Probleme. Mir scheint, als müsste man dabei, mit Bezug auf Deutschland, dreierlei beachten: 1) Vögel, die bei uns regelmässig im Sommer brüten, im Winter regelmässig nach Süden ziehen (***Zugvögel***). 2) Vögel, die weiter nördlich, von Scandinavien und Russland herkommen (***Nordvögel***), d. h. solche, die nur im Herbst und Winter häufig sich bei uns sehen lassen, und im Sommer bei uns gar nicht (***Seidenschwanz***) oder nur einzeln (***Zeisig, Dompfaff***), vielleicht nur an den äussersten nördlichen Grenzen von Deutschland (***Eisente, Polartaucher, Raubmeve***) sich brütend aufhalten. Wie lange wird es dauern, wie viele Reisen wird es kosten, die mit Ausdauer und grosser Kenntniss an die Küsten unternommen werden müssen, ehe man alle diese Punkte bei allen oder auch nur den meisten Nordvögeln wird aufklären können? 3) Vögel, die, wie jene aus dem Norden, so aus dem Süden oder von Südosten zu uns kommen, auch nicht, um zu brüten (***Südvögel***), z. B. Pelikan, Geier, Silberreiher u. s. f.

Zu den interessantesten Betrachtungen über physicalische Geo-

graphie, Cultur und Ethnographie giebt die Vergleichung der Vogelverbreitung und Häufigkeit der Individuen im Norden und Süden von Deutschland und Europa Veranlassung, wie sie v. Siebold kürzlich vornahm (s. Literatur).

Fünftes Capitel: Begattung und Brüten.

Steht, wie eben erwähnt, mit dem Wandern in der innigsten Beziehung. Die äussern Bedingungen und die innern psychologischen Anlagen und Anregungen, welche den Vogel nach einer Oertlichkeit, die nach unsern Begriffen gar nichts so Eigenthümliches hat, zu diesem Zwecke hinziehen, sind uns völlig räthselhaft. Warum brüten so wenige Schnepfen und Beccassinen bei uns? Ganz wider ihre Natur muss es doch nicht seyn, denn sonst würden sie nicht so häufig Ausnahmen machen. Warum gelingt es unsern Gegenden noch weniger, die Streithähne hier zu fesseln, und warum bleiben manche Strand- und Wasserläufer nebst vielen andern gar nicht hier? Sonderbar! Man hat schon Seidenschwänze hier geschossen, die vollständig ausgebildete Eier im Oviduct hatten, und doch kennt man nicht Ein Beispiel davon, dass der Seidenschwanz hier legte oder brütete.

Ausser diesen Schwierigkeiten entstehen andre dadurch, dass man nur mit guter Beobachtungsgabe und mit eigenthümlicher Liebe für die freie Natur sich den Anblick der mannigfachen Erscheinungen beim Begatten, Nestbauen, Eierlegen und Brüten verschaffen kann. Fremde Vorstellungen können wir uns in dieser Beziehung nur schwer zu eigen machen.

Dinge, auf die man hier zu achten hat, sind: 1) Die innere Bedingung zur Begattung (Mannbarkeit des Vogels, Turgescenz der Genitalien, Betrachtung der güsten oder gelten, z. B. bei den Störchen, die in Schaaren in Gegenden zusammenkommen, wo sie nicht brüten). 2) Die äussern Bedingungen (Wärme, Licht, Nahrung). 3) Benehmen der Vögel bei der Begattung (mono- und polygamische, träge und hitzige, gleichgiltige und eifersüchtige [Störche!]). 4) Nestbau (durch das Weibchen allein, oder unter Mitwirkung des Männchens, Form und Grösse des Nestes, Ort und Material dazu). 5) Eierlegen (Brutflecken, öftere Wiederholung und verschiedene Intervalle des Legens, Forttragen der Eier, Verspätung der Bruten). 6) Beschaffenheit der Eier selbst (Zahl, Grösse, Form, Masse und Farben, ob sie nemlich einfarbig oder bunt und mit welchen Grundfarben und Flecken geziert

sind). Besondere Gewohnheit der Vögel, z. B. einzelne, schlechte Eier zu verschleppen, die Eier der Bruten andrer Vögel zu stören und hinauszuwerfen, um das eigne Ei unterzubringen, dies auch wohl gelegentlich wieder abzuholen und anderswo einzuschwärzen (Kuckuck) u. s. f. Hier wird es nicht unzweckmässig seyn, auch der Preise für Vogeleier beiläufig zu erwähnen, da man auch daraus lernt: Häfling und Stieglitz kosten einen Groschen, und der so nahe verwandte, in unsern Käfigen eben so gemeine Zeisig sechs bis acht Groschen; der Bussard und Sperber einen bis zwei Groschen, der ächte Baum- und Lerchenfalke acht bis zwölf Groschen, der Wanderfalke einen Thaler!

Sechstes Capitel: Stimme und Gesang.

Wieder die natürlichste Fortsetzung des Inhaltes des fünften Capitels. Stimme haben die Vögel auch ausser der Brutzeit, Gesang und Lockton aber meist nur in derselben: sie üben ihn bald mit mehr, bald mit weniger Fleiss. Nachtigall und Haidelerche ruhen kaum einige Stunden der Nacht, und das erste liebliche Gezwitscher der Schwalbe findet auch nur wenige Menschen munter. Dem Auer- und Birkhahn scheinen auf Secunden während des Balzens alle Sinne zu vergehen. Stimme und Gesang genau zu kennen, oder wohl gar mit der menschlichen Stimme unter Zuhilfenahme der Hand (Kuckuck-Lockung) ausdrücken zu können, wie Bechstein es in seiner Gewalt gehabt haben soll, ist sehr schwer. Es erfordert eignes Talent, musicalische Kenntniss, und die häufigste Beobachtung bei Tage und bei Nacht im Freien am Vogelheerde, oder mit dem Gewehre in der Hand auf dem Anstande oder der Pürsche. Jeder muss sich so viel davon aneignen, als er kann, wenigstens sein Ohr für die Verschiedenheit der Stimmen schärfen, weil diese öfters ganz allein zur Diagnostik verhelfen. Wie oft mag ein Ornitholog einen seltnen Vogel im Freien hören, ohne zu wissen, welchen!

Nur Wenige werden so viel Uebung erlangen, im Sommer, wenn im Garten und im Walde hundert Kehlen bunt durcheinander schmettern, die einzelnen Arten heraus zu erkennen. Aber im Winter möchte auch der weniger Geübte von seiner Kunst Vortheil ziehen können. Die Stimmen unsrer wenigen Standvögel kennen wir. Wir werden also gleich aufmerksam, wenn wir in der winterlichen Einsamkeit unsrer Wälder eine ungewohnte Stimme hören. Können wir uns heranschleichen, so sehen wir zu unsrer Freude einen seltnen nordischen Wanderer, oder wir

erstaunen, einen alten Bekannten zu sehen, den wir längst über der Grenze glaubten. Er wird in das Register der ausnahmsweise nicht wandernden eingetragen.

Siebentes Capitel: Nahrung der Vögel und Bedeutung derselben im Haushalte der Natur.

Aus der Nahrung des Vogels geht hervor, ob er nützlich oder schädlich ist (s. p. 226.). Mit dieser muss man sich also unter allen Umständen bekannt machen. Oft ist diese für ganze grosse Ordnungen dieselbe: Schwalben und Raubvögel leben nur von Thieren (Insecten und Würmern oder Wirbelthieren), Klettervögel fast nur allein von diesen, auch die meisten Wasservögel von diesen, Insecten- und Körnerfresser dagegen bald von Thieren, bald von pflanzlichen Stoffen. Das bei einer jeden Ordnung, Gattung oder Art zu erwähnen, ist also für den Forst- und Landwirth und Gärtner die Hauptsache, damit alle Vorurtheile von der Schädlichkeit sämmtlicher Raubvögel doch einmal beseitigt werden.

Achtes Capitel: Systematik.

Ueber die Systematik werde ich mich bei der Ornithologie mit meinen Lesern wohl nicht so schnell einigen, wie bei der Entomologie. Das Linné'sche System lässt sich auf die Vögel nur mit grosser Vorsicht anwenden. Seine Ordnungen sind ganz gut, und man ist der Zahl nach neuerlich sogar wieder zu ihnen zurückgekehrt. Es geht aber heut zu Tage nicht mehr, wie er es mochte, dass man die Würger zu den Raubvögeln, die Tauben zu den *Passeres* rechnet u. s. f. Diese Uebelstände sind in den neuesten, aus sechs Ordnungen bestehenden Systemen beseitigt, aber nicht andre, wohin ich zunächst die ungleiche Vertheilung der Arten rechne — die *Rasores* und *Cursores* enthalten zusammen nicht den zweiundzwanzigsten Theil. Es ruht also fast die ganze Last auf den vier übrigen Ordnungen! Ich halte ein aus möglichst zahlreichen Ordnungen zusammengesetztes System für das zweckmässigste. Das Temminck'sche System, wie es Lichtenstein modificirt hat, besteht aus dreizehn Ordnungen (*Raptatores*, *Corvinae*, *Insectivorae*, *Granivorae*, *Scansores*, *Alcyones*, *Chelidones*, *Columbinae*, *Gallinaceae*, *Cursores*, *Grallatores*, *Lobipedes*, *Palmipedes*). Wenn auch die vier Ordnungen der *Alcyones*, *Chelidones*, *Columbinae* und *Lobipedes* nur schwach besetzt sind, so ist doch schon viel damit gewonnen, dass sie den

funfzehnten Theil der Vögel ausscheiden und mit Sicherheit bestimmen lassen, und dass der Rest sich dann doch noch auf neun Ordnungen vertheilt. Einzelne Gattungen giebt es dann allerdings noch, welche bei ihrer Unterbringung Mühe verursachen. Allein das trifft grade sehr allgemein bekannte Vögel: Staar, Widewal, Blauracke, Spechtmeise, Wiedehopf und Meisen. Und dann, wo wäre ein System, in welchem es gar keinen Zwang gäbe? Ein ganz natürliches und zugleich für die Bestimmung brauchbares System der Vögel soll noch erfunden werden.

Neuntes Capitel: Literatur.

Die Literatur befindet sich in einem möglichst befriedigenden Zustande. Bücher in Menge, die einzelne Abtheilungen von Vögeln, die Fauna von Deutschland und von Europa enthalten, mit und ohne Abbildungen. Nur vermisst man immer noch eine tüchtige allgemeine Bearbeitung. Data, welche Bücher enthalten, müssen sehr mühsam zusammengesucht werden.

Anleitung zum Selbstudium der Ornithologie.

In die Ornithologie kann man sich ein gutes Stück mit Leichtigkeit hineinarbeiten. Nirgends sind mehr Typen bekannt, als bei den Vögeln. Die bekanntesten Vögel sind grade Repräsentanten der verschiedensten Ordnungen, ja selbst sehr verschiedener Gattungen (*Adler, Bussard, Eule, Krähe, Staar, Sperling, Hänfling, Ammer, Specht* u. s. f.). An ihnen wird man, mit Hilfe eines der gleich zu nennenden Bücher, sehr leicht der Kunstsprache Herr werden. Man wird es dann in den meisten Fällen nur mit Bestimmung der Arten zu thun haben. Und dafür ist guter Rath. In der *Fauna Prussica* von Lorek (kostet noch nicht zwanzig Thaler!) findet man alle deutschen Arten in colorirten, guten Abbildungen. Dazu die Bücher von Blasius und Keyserling (*Wirbelthiere Europas, Braunschweig* 1840), Gloger (*Naturgeschichte der Vögel Europas, erster Theil, die deutschen Landvögel enthaltend, Breslau* 1834), Brehm (*Naturgeschichte aller Vögel Deutschlands, Ilmenau* 1831): Blasius und Keyserling in diagnostischer, die übrigen in biologischer Hinsicht vortrefflich.

Wer sein Studium durch Sammeln unterstützen kann, was allerdings bei den Vögeln ziemlich kostspielig ist, der suche sich vor allen Dingen diejenigen Kleider zu verschaffen, die leicht irre

leiten, wenn auch zunächst durch Kauf, so bei den Falken, Schneehühnern, Brachvögeln, Enten, Meven u. s. f.

Das Vergnügen, welches man dabei geniesst, steht keinem andern nach. Der Gattungen und Arten sind zwar lange nicht so viele, wie bei den Insecten, aber desto mehr Varietäten und Alters-, Geschlechts- und Jahreszeits-Verschiedenheiten giebt es. Auch darin, dass man sie in verschiedenen Gegenden unter ganz verschiedenen Verhältnissen sieht, liegt ein ungewöhnlicher Reiz — im Binnenlande an Seen und Teichen, am Meere auf dem Strande, in der Ebene auf Bäumen, im Gebirge auf Felsen horstend.

Die Eier der Vögel erfordern häufig ein eignes Studium. Die Hauptsache, ihre Bestimmung, hängt natürlich von der genauen Bestimmung der Vögel ab, und dass man diese auf dem Neste fängt oder schiesst (s. Sammlungen). Fast auf jeder grössern Schule wird ein fähiger Junge zu finden seyn, der einem Alten die erste Anleitung dazu geben kann: die Jugend ist durch Behendigkeit am meisten in den Stand gesetzt, die Schlupfwinkel der Brutorte an der Erde und in Bäumen zu durchkriechen, auch findet man bei ihr viel Talent und Beharrlichkeit, den Vogel auf dem Neste zu beobachten und danach die Art zu bestimmen, so gut es die populäre Systematik und Nomenclatur gestattet.

Dritte zoologische Disciplin.

(Eine Vorlesung.)

Säugethiere, Amphibien, Fische:

für alle Fächer.

Alle drei Classen zusammen bilden für Land- und Forstwirth und Gärtner Eine Vorlesung (für Medizin s. am Ende). Alle drei zusammen enthalten, wenn wir die im Meere lebenden, zum Theile noch gar nicht einmal ordentlich bekannten und bestimmten Arten abrechnen, nur etwa hundertundzwanzig Arten, die, je nach der verschiedenen Ansicht von ihrer Wichtigkeit, bald nur ganz encyclopädisch, bald umständlicher gelehrt werden.

Erste Classe: Säugethiere

enthält circa funfzig Arten, ausgenommen die Wale, Pottfische, Delphine und Robben des Meeres. Unter diesen verdienen etwa

nur dreissig Arten besonders beschrieben zu werden, nemlich aus den Gattungen: *Canis, Felis, Lutra, Mustela, Meles, Talpa, Erinaceus, Mus, Cricetus, Hypudaeus, Myoxus, Sciurus, Arctomys, Lepus, Cervus, Bos, Sus, Equus.* Die Gattungen *Vespertilio* und *Sorex* sind die artenreichsten. Die Arten sind aber einander sehr ähnlich, und werden, da sie alle gleich nützlich sind, nicht alle specifisch zu unterscheiden seyn.

Die dreissig zuerst genannten sind aber alle wichtig, und zwar als Wildprett, Raubzeug, Räuber und endlich als Zerstörer der Holz-, Feld-, Wiesen- und Gartenanlagen. Sie haben also, *mutatis mutandis,* für Land- und Forstwirthe und Gärtner gleiche Ansprüche auf specielle Behandlung.

Das System, nach welchem sie aufgestellt werden, ist das Linné'sche.

Die grössten von ihnen fallen noch einer besondern Disciplin anheim: der Jagdkunde. Die Zoologie wird sie daher, mit Rücksicht auf diese, nur nach ihren wesentlichsten Merkmalen rein wissenschaftlich zu behandeln brauchen.

Ein allgemeiner Theil wird hier nicht zu unterscheiden seyn. Was dahin gehört, kommt ganz bequem im Character der Classe und der Ordnungen unter. Systematik ist einfach (s. vorher). Morphologie macht keine besondre wissenschaftliche Behandlung nöthig, nur dass die Arten der Zähne und Zehen erläutert werden. Die Anatomie und Physiologie braucht sich nur auf einzelne hervorragende Momente (z. B. Beschlagen und Tragen der Rehe, Wiederkäuer-Apparat) einzulassen. da ja das Uebrige die Allgemeine Zoologie lehrt (s. p. 195. f.). Biologie ist einfacher, als bei Vögeln und Insecten, da keine auffallende Kleiderveränderung, keine grossen Wanderungen vorkommen, hier sich also Alles auf gewöhnliche Erfahrungen, die Jeder anzustellen Gelegenheit hat, zurückführen lässt. Die Literatur bedarf eben so wenig besondrer Zurüstungen, da Jagdbücher, Bücher über Forstschutz und die naturgeschichtlichen und zoologischen Werke die Säugethiere vollständig wissenschaftlich und praktisch behandeln.

In Loudon's *landwirthschaftlicher Encyclopädie* wird in Bd. II. über Säugethiere von p. 345—605., und dann noch einmal p. 646. bei den schädlichen, und abermals p. 1062. im Nachtrage gehandelt; hauptsächlich betrifft dies aber nur Pferd, Rind, Schaaf, Schwein, Ziege, Hund. Sonst sind hier nur wenige bedacht, wie Kaninchen, Haasen, Katzen, Frettchen, einige Nager u. A. Die forstlich wichtigen Säugethiere (Jagdthiere) sind

dagegen in mehreren berühmten Werken (z. B. Bechstein's *Jagdhandbuch, Wildzucht und Jagdzoologie*), und von berühmten Jägern (a. d. Winckel, Hartig, Jester) beschrieben; besonders empfiehlt sich das neueste Werk von v. Berg (Jester's *kleine Jagd*, dritte Auflage) durch sorgfältige Benutzung neuerer Schriften.

Zweite Classe: Amphibien.

Ihrer sind gar nur zwanzig! Und unter diesen etwa nur zehn, die specieller beschrieben werden müssen — sämmtliche Arten von *Bupho, Salamandra* und *Triton* zu unterscheiden, ist unthunlich. Auch sind sie in der Bedeutung alle gleich: nützlich! wenn man nicht die Nebenbedeutung der giftigen Schlangen in Anschlag bringt.

Es wird also unter keinen Umständen grosse Zeitopfer kosten, Jemand auf den wissenschaftlichen Standpunkt der vaterländischen Herpetologie zu führen, und man wird auch, durch die Erfahrung des alltäglichen Lebens unterstützt, leicht auf den Nutzen, den die Amphibien für uns durch Vertilgung von allerlei Ungeziefer haben, eingehen, den wahren Schaden, den die giftige Schlange anrichtet, berühren, und vor den abergläubischen Sagen von Giftigkeit andrer Arten warnen können. Es kann also hier nur von Schonen die Rede seyn, mit der einzigen Ausnahme der *Vipera Berus*, die aber auch, wenn nicht grosse Unvorsichtigkeit obwaltet oder kindische Neckerei getrieben wird, sehr nützlich wird durch Vertilgung von Mäusen. Einige Kröten möchten nur für den Gärtner unangenehm seyn, dass sie sich durch grosse Löcher einwühlen, um in feuchte Erde zu gelangen.

Die Linné'sche Systematik kann man als Führerin nur theilweise gebrauchen. Mit den Eidechsen vermengt er Salamander und Tritonen. Seine Ordnungen sind gar nicht zu gebrauchen! Dafür lassen wir die so natürlichen und begreiflichen vier Ordnungen von Brongniart eintreten: *Chelonii, Batrachii, Saurii, Ophidii.*

Bei der Characteristik der ganzen Classe ist besonders auf wichtige anatomisch-physiologische Momente — Kaltblütigkeit, aus dem Baue des Herzens entspringend und Zählebigkeit verursachend — Rücksicht zu nehmen, die merkwürdig verschiedenen, und hier und da veränderlichen Gebäracte zu erklären, die Giftigkeit der einen Schlange durch den Bau der Zähne und der

Giftdrüse zu erläutern, und von der Metamorphose der Batrachier zu sprechen.

Das dürfte dem Forst- und Landwirthe und Gärtner genügen. Für den Naturforscher geben die Amphibien, eine der merkwürdigsten Thier-Classen wegen so vieler anatomischen Eigenthümlichkeiten, allmäligen Verschwindens der Extremitäten, wegen Schlangenähnlichkeit mehrerer Eidechsen (*Anguis fragilis*) u. dergl. mehr, noch vielfältigen Stoff — daher zu monologischen Arbeiten (Phöbus) besonders empfehlenswerth.

Die wenigen Specialwerke, die wir über Amphibien besitzen, nehmen auf Anwendung der Wissenschaft keine Rücksicht. Lenz hat sich in praktischer Hinsicht besonders mit Amphibien beschäftigt. Ausser seiner Naturgeschichte muss man sein *Schlangenbuch* vor allen Dingen benutzen. In Loudon's *landwirthsch. Encyclop.* ist das Capitel (Bd. II. p. 638.), welches die Amphibien mit den Fischen vereinigt, äusserst dürftig ausgefallen. Im ersten Bande ist nur gelegentlich einmal — p. 128. bei Oesterreich — von Schildkröten und Fröschen als Thieren, die man füttern kann, die Rede.

Dritte Classe: Fische.

Der Fische giebt es, wenn wir die Seefische ausschliessen, höchstens funfzig Arten in Deutschland, und von diesen werden etwa nur fünfundzwanzig gewöhnlich gegessen. Es kommen grosse Fischereien in Forsten, wie auf Feldern vor, jedoch werden diese mehr von den Landwirthen als von Forstwirthen betrieben. Für diese wäre also ein ganz specieller Vortrag der Ichthyologie zu fordern, da er überdiess keiner grossen naturhistorischen Anstrengungen bedarf, sondern nur einiger Erfahrung und praktischen Anstelligkeit des Lehrers. Die Erfahrungen, welche die Zuhörer gewöhnlich schon gesammelt haben, kommen ihm dabei sehr zu statten.

Ein System für die Anordnung der Fische ist sehr leicht ausführbar. *Knorpel-* und *Knochenfische* lassen sich eben so leicht morphologisch, wie anatomisch unterscheiden, und unter den Knochenfischen finden sich in der Stellung der *Bauchflossen* oder im Fehlen derselben, so wie im Bau der *Rückenflossen,* zuletzt auch in der Zahl der Flossen u. s. f. vortreffliche Momente zur Aufstellung von Familien und Gattungen. Linné's Gattungen sind noch fast überall zu gebrauchen. Auch neue Arten sind nach Bloch's Zeit bei uns nicht viel hinzugekommen, und ihre Cha-

racteristik ist, mit Ausnahme einiger Cyprinen, Salmen u. dergl., nicht schwierig.

Der Character der Classe giebt, wenn man etwas vergleichende Anatomie fördern wollte, erwünschte Veranlassung zu reden: vom Bau des Herzens, den total veränderten Respirationsorganen, dem Gebäracte u. s. f.

Neben der Lebensweise, welche die Raubfische besonders von den andern zu trennen hat, See- und Süsswasserfische unterscheiden muss u. s. f., ist auch der Fang nicht zu vergessen. Eben so lehrreich, wie die Jagd für die Naturgeschichte der Thiere ist, ist der Fischfang (s. Physiophilus die Fischerei p. 90.). Die Zubereitung der Netze, Angeln mit dem dazu gehörigen Köder, Reusen, Wehre u. s. f. gründet sich auf Eigenthümlichkeiten der Fische — z. B. die Zeit der Anwendung hangt gewöhnlich von dem Wandern, der Ort, wo man sie aufstellt, von den Lieblingsplätzen derselben ab u. s. f.

Bloch's *öconomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands* (Berlin 1782, in Quer-Fol., drei Bände, die beste Ausgabe) ist immer noch das praktischste Buch. In Loudon's sonst so inhaltreichem Werke sind Amphibien und Fische zusammen in Einem Capitel (Bd. II. p. 634—639.) abgefertigt.

Für die Medizin und Pharmazie

giebt das Studium dieser drei Wirbelthier-Classen ein ganz verändertes Feld. Fast die Hälfte sämmtlicher Arzneithiere (circa funfzig Arten in mehr als zwanzig Gattungen) machen die Wirbelthiere aus. Fast alle Ordnungen derselben sind darunter vertreten — mit Ausnahme der der Vögel (s. dort). Sie müssen nach den schon mehrmals besprochenen Grundsätzen durchgenommen werden. Was dies Studium aber, das im Vergleich zum land- und forstwirthschaftlichen so Vieles entbehren kann, characterisirt, das ist das Gewicht, welches man auf Anatomie und Physiologie legt. Alle Arzneimittel, welche die Wirbelthiere liefern, stammen aus dem Geschlechtsapparate (*Castoreum*, *Moschus*) oder den diesem benachbarten Organen (*Zibeth*), aus der Leber (*Fel tauri*, *Oleum jecoris Aselli*), aus der Schwimmblase (*Ichthyocolla*) u. s. f. Wer diese also gehörig beurtheilen will, muss ein specielles Studium dieser innern Theile vornehmen (s. Brandt und Ratzeburg *Medizinische Zoologie, zwei Bände, Berlin* 1833).

Für Eine Vorlesung ist das zu wenig. Mit den Insecten und

den niedern Thieren zusammen bildet sich erst eine umfangreiche Scienz. — Ueber monologische Arbeiten, die Phöbus von den Medizinern fordert, s. dessen Werke.

Vierte zoologische Disciplin.

(Eine Vorlesung.)

Arachniden, Crustaceen und die niedern Thiere: land- und forstwirthschaftlich und gärtnerisch.

Arachniden und **Crustaceen** sind von den Insecten getrennt worden (s. Insecten p. 201.), und das mit Recht. Dies Verfahren der Systematik ist auch desshalb bequem, weil sie nun als abgesonderte Corps einer beliebigen Behandlung unterworfen werden können. Sie haben für unsre Fächer nur noch sehr geringes Interesse: mit Ausnahme der *Acari,* die mit Bezug auf den Menschen und auf Insectensammlungen, und mit Rücksicht auf einige problematische an Pflanzen lebende Arten (Hartig *forstl. Conversations-Lexicon* p. 737.) als schädliche Thiere gelten, sind sie sämmtlich nützlich, besonders Spinnen, die allerlei schädliche Insecten vernichten. Sie werden also, nach dem einmal aufgestellten Grundsatze (s. p. 199.) nur generatim durchzunehmen seyn. Wir würden uns nicht bedenken, die alten Linné'schen Gattungen *Aranea, Cancer, Oniscus* für sie beizubehalten.

Eine andre Classe, die der **Annulaten**, bringt uns noch einige beachtenswerthe Gattungen: Blutegel und Regenwürmer. Letztere sind entschieden schädlich für die zarten Wurzeln vieler Pflanzen. Die Erstern sind wichtig, weil sie immer seltner und immer theurer werden, und der Forstmann, in dessen Reviere sie sich grade finden, wohl ein wachsames Auge auf den Fang haben sollte, damit nicht verbotne Fangmittel angewandt, und die Blutegel heimlich ausser Landes geführt werden.

Ferner erregt die Classe der **Mollusken** noch einiges Interesse. Viele Schnecken fressen an Gewächsen, die Ackerschnecke sogar zeitweise sehr heftig. Sie giebt, besonders in nassen Jahren und auf einem zu frischen Boden, in ihrer Schädlichkeit den schädlichsten Insecten nichts nach. Die Erforschung ihrer Lebensweise, besonders die Zeit und Art ihrer Vermehrung, ist eine wichtige Aufgabe für den Garten- und Landwirth, damit er danach Zeit und Mittel ihrer Vertilgung ermessen lerne.

In den übrigen Classen (s. den ersten Theil p. 47.) wüsste ich nichts mehr von hervorstechendem Fachinteresse. Diese würde ich, so weit es die Zeit zulässt, die man an diese Disciplin einzeln oder in Verbindung mit andern setzt, im Sinne einer paläontologischen Vorbereitungswissenschaft, in Verbindung mit *Crustaceen, Arachniden, Annulaten* und *Mollusken* behandeln — die Insecten würden in dieser Beziehung wenig Interesse darbieten, da sie fast nur im Bernstein vorkommen, und wir für dessen Abstammung und Bildungsepoche keine weitern Beweise, als schon durch seine ganze Umgebung gegeben sind, gebrauchen. In wenigen Stunden lässt sich eine kurze Characteristik der verschiedenen Classen nach Cuvier's *Règne animal* geben, und als Erläuterung werden die Gattungen durchgenommen, die bei der successiven Bildung unsrer Erde in den verschiedenen Formationen eine Hauptrolle spielen, und als hauptsächliche Merkmale für die Unterscheidung jener dienen.

Die **Crustaceen** treten mit ihren merkwürdigen *Trilobiten* nur in den ältesten Formationen auf.

Arachniden waren in der Vorwelt sehr sparsam, mit Ausnahme des Bernsteins, der sehr viele Spinnen enthält, und einiger im Sohlenhofer Jura gefundenen.

Annulaten ganz unsicher, was ihre paläontologische Erscheinung betrifft.

Mollusken sind die in der Vorwelt, wie in den Meeren der Jetztwelt am weitesten verbreiteten Thiere, ihre Bedeutung für die Erdgeschichte, selbst für die Bodenveränderungen der Jetztwelt, ist ausserordentlich gross. Die merkwürdigsten, die mit *Belemniten* (*Donnerkeilen*) und *Ammoniten* (*Ammonshörnern*) angefüllten *Cephalopoden*, gehen durch alle Formationen, aber am häufigsten an Arten und Individuen sind sie in Jura und Kreide. Die mit Legionen von *Terebrateln* bevölkerten *Brachiopoden* leben mehr in den ältern, als in den neuern, ja wahrscheinlich sind sie die ältesten aller Mollusken. *Acephalen* und *Gasteropoden* überall.

Die Classe der **Entozoen,** die für Krankheiten der Thiere so wichtig ist, konnte sich in der Vorwelt wegen der Weiche der Thiere nicht erhalten.

Die Classe der **Echinodermen** oder **Radiaten** im engeren Sinne hat die fast ganz ausgestorbenen schönen *Encriniten* und *Echiniten* aufzuweisen, die den neuern Formationen des Muschelkalkes, des Jura und der Kreide angehören, und die beste

Schule für Erkenntniss des Versteinerungsactes thierischer Wesen überhaupt abgeben.

Die Classe der **Acalephen** hat sich wegen der Weiche ihrer wenig zahlreichen Arten schlecht erhalten, in den Meeren der Jetztwelt überall sehr häufig.

Die Classe der **Polypen** ist wieder ungemein stark mit alten Gattungen und Arten aus fast allen Formationen besetzt, von colossaler Grösse bis zum Mikroskopischen hinunter. Hunderte von neuen Arten aus der Vorwelt werden noch alljährlich entdeckt, besonders aus der Kreide. Zahllose Colonien aus der Jetztwelt bauen vor unsern Augen Inseln und Felsenriffe der Meere.

Die Classe der **Infusorien** und ihre Wichtigkeit für Geognosie, wie für den Bildungsgang aller organischen Wesen, ist noch gar nicht abzusehen, wenn sich die Ehrenberg'schen Entdeckungen noch durch einige Decennien in derselben Progression ausdehnen, wie in den verflossenen. Vorwelt, Jetztwelt, Meer, Süsswasser, Boden und Morast, ja die Luft scheinen mit diesen geheimnissvollen Wesen erfüllt zu seyn!

Loudon hat in seiner *landwirthschaftl. Encyclopädie* Bd. II. p. 639—646. ein kleines Capitel über Insecten und Würmer, wo von Blutegeln und Schnecken (deren er schon Bd. I. p. 129. erwähnt) die Rede ist, und dann folgt noch p. 1079. ein kleiner, ebenfalls nur unbedeutender Nachtrag. Auch in dieser Beziehung wird man für praktische Zwecke von Lenz am meisten lernen.

Endlich ist noch der Bedeutung der niedern Thiere für die Medizin zu erwähnen. Circa dreissig Arten in einem Dutzend Gattungen nennt uns die Medizinische Zoologie. Sie stehen, wenn wir die Blutegel ausnehmen, aber alle in ihrem Werthe weit unter den medizinischen Thieren der beiden andern Abtheilungen, wenn ich sie so nennen dürfte — Wirbelthiere und Insecten würden die beiden ersten bilden. Gegenstand eines besondern Semester-Studiums dürfen sie nicht werden; sie bilden mit den beiden andern Abtheilungen zusammen nur Eine Vorlesung. Man wird ihnen indessen nicht versagen dürfen, einen verhältnissmässigen Antheil an der ganzen zoologischen Vorlesung zu nehmen, und diesen noch nach einem andern Zwecke als dem der Pharmacologie zu bemessen, nemlich dem vergleichend-anatomischen und physiologischen. Eben weil sie niedere Thiere sind, ist die erste Anlage zum thierischen

Baue bei ihnen am deutlichsten, und wenn man zu den Anfängen aller organischen Bildung vordringen will, muss man hier forschen. Die Sprünge von einem Organe zum andern sind hier am auffallendsten, das Niedrigste steht neben dem Höhern scheinbar in einer und derselben Abtheilung. Zugleich kann man hier ohne kostbare Anschaffung der überall verbreiteten und nicht umfangreichen Objecte gute Studien beim Präpariren machen und sich im Combiniren der physiologischen Wirkungen üben, die aus so verschiedenartigen anatomischen Ursachen hervorgehen müssen. Anfänger, welche Objecte zu den von Phöbus so sehr empfohlenen monologischen Arbeiten suchen, würde ich daher zuvörderst an die niedern Thiere, mit Einschluss der durch ihre Metamorphose an Durchgangsbildungen so reichen Insecten, verweisen.

Dritte Hilfswissenschaft.

Mineralogie.

Sie ist die leichteste. Wir haben nun einmal damit angefangen, einem jeden der drei Reiche ein Haupt-Prädicat nach Bedeutung und Umfang zu geben; wir haben aber auch dasselbe immer gehörig motivirt. Leicht, oder vielmehr *leichter*, in Beziehung auf die artenreichen Pflanzen und Thiere, nennen wir das Studium der Mineralogie, als Hilfswissenschaft, weil es die geringste Zahl von Arten umfasst, über die ganze Erde etwa nur fünfhundert, und weil der ganze Apparat für die Behandlung der Wissenschaft so einfach ist, populär möchte ich sagen — in der That ist die ganze Wissenschaft aus dem Volke entsprungen, wie die noch allgemein giltigen deutschen Namen und Kunstausdrücke, denen man oft die Auffassung des gewöhnlichen Bergmannes ansieht, beweisen. Das sind sehr grosse Bequemlichkeiten!

Indessen müssen wir, um nicht zu grosse und unrichtige Consequenzen aus dem Vorigen zu ziehen, gleich hinzusetzen: die Mineralogie hat aber auch Schwierigkeiten, die bei Pflanzen und Thieren nicht vorkommen. Die Mineralien haben zwar nur erstaunlich wenig Arten, selbst wenn wir denselben den allerumfassendsten Begriff unterlegen (s. die Allgemeine Oryktognosie); aber diese Arten zeigen, wenn auch nur selten, eine so ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Formen und der Verbreitung, dass

das Studium derselben aus einem auf den ersten Blick unscheinbaren Quell dadurch zu einem Strome anwächst, dessen Tiefe man nur mit vorschreitender Erfahrung einigermassen messen lernt. So erscheint z. B. der kohlensaure Kalk, immer eine und dieselbe Verbindung, einmal in der reinsten Blüthe seiner Entwicklung, obwohl durch mancherlei noch unbekannte Ursachen bald auf seine bescheidnen sechs Flächen beschränkt, bald zu den complicirtesten stereometrischen Formen sich verzweigend; ein andres Mal in seiner Ausbildung auf vielfache Weise gehemmt: bald noch die mikroskopischen Ansätze von Crystallisation zeigend, bald jede Spur derselben verlierend. Ja eine noch ganz andre Reihe von Mannigfaltigkeiten schliesst sich uns auf, wenn dieselbe Verbindung aus der geheimen Werkstätte hervortritt, in welcher alle jene stillen Wunder gegossen und gehämmert wurden. Sie zeigt ihre Kraft in der Bildung riesiger, weit hinziehender Felsen. Wir irren, wenn wir glauben, es sey hier nun Alles abgemacht mit dem Wörtchen „kohlensaurer Kalk“ und mit der Messung der Höhe des Gebirges, seiner Neigungswinkel u. s. f. Je länger wir bei diesen Felsen verweilen, desto grössere Mannigfaltigkeit in dem Aufbau ihrer Schichten, deren Lagerung und Zusammensetzung mit den zahllosen darin schlummernden grossen und kleinen Leichen schliesst sich vor unsern Augen unerwartet auf. Wir erleben endlich noch den Verdruss, gar nicht zum Schluss unsrer Untersuchung kommen zu können, denn wer räumt uns gleich den Wald weg, der dort grade an der interessantesten Stelle das Innere des Berges neidisch in Schutz nimmt? Wir können uns an ihm nur dadurch rächen, dass wir mit scharfen Inquisitionsblicken auch ihn in die Untersuchung ziehen, und enträthseln, welche geheimen und offenen Verbindungen er mit seinem Schützlinge unterhält, was er ihm verdankt, und ob er überall, wo noch Kalkgebirge auf der Erde lagern, mit denselben in so freundschaftlicher Beziehung steht.

So endet die Untersuchung mit einer forstmännischen Wendung, und wir fragen: ist die mineralogische, die bergmännische oder diese die wichtigste, oder die leichteste? Die forstmännische mag wohl die wichtigste seyn. Die leichteste ist sie gewiss. Es kümmern uns bei derselben nicht die feinen crystallographischen Verschiedenheiten, auf welche ich vorher hindeutete, es kümmern uns kaum noch die schwierigern Bedingungen des innern Baues der Berge, und wir fragen weniger nach der geologischen Benennung des Kalkes, als danach, ob er hart oder weich,

gemengt oder ungemengt ist, was er für harte oder weiche Schichten hat, wie diese stehen, u. dergl.

So wird sich also die Frage der ersten Zeile nur entscheiden lassen, wenn wir den uns angewiesenen Standpunkt einnehmen. Dieser ist jedoch ausnahmsweise bei der Mineralogie nicht so leicht wie in der Botanik und Zoologie zu finden; denn wir bekommen es hier mit einem Stande zu thun, der uns dort wenig anging: dem bergmännischen. Die Ansprüche, welche die Mineralogie an ihn macht, oder er an sie, sind ausserordentlich gross. Ich kann nicht umhin, sie, so weit sie sich von chemischen Anhängseln frei machen lassen, nachher in der Reihe unsrer Hilfswissenschaften zu beleuchten, so viel es in meinen Kräften steht, die für das Bergmännische am wenigsten ausreichen dürften.

Reihen wir daran nun die Bedürfnisse der übrigen Stände, so kommen wir zu dem Resultat, dass die Mineralogie nothwendig in zwei Disciplinen getheilt werden muss: die *oryktognostische* und *geognostische*. Denn für die Einen (Mediziner, Pharmazeuten und Architecten) ist die Oryktognosie, für die Andern (Forst- und Landwirth und Gärtner) die Geognosie wichtiger, für noch Andre (Bergleute) beides gleich erheblich. Ueberlegen wir nun noch, wie die eine oder andre, oder beide, bald specieller und umständlicher betrieben werden müssen, bald mit Uebergehung der meisten Gattungen nach einer eclectischen Methode (s. bauliche Oryktognosie und Geognosie) behandelt werden dürfen, so haben wir den Schlüssel zu jener Behauptung des „leichten“ in der Mineralogie, welches sich auf dem baulichen, so wie dem forst- und landwirthschaftlichen, gärtnerischen und selbst medizinisch-pharmazeutischen Standpunkte rechtfertigen lassen würde.

Es könnte dies endlich auch noch in den leicht anzuschaffenden Mitteln der Demonstration überhaupt gesucht werden. Abbildungen sind dazu, mit Ausnahme der in Gebirgsprofilen zu suchenden Belehrung, und etwa der für die Formationen zu studirenden Versteinerungen, gar nicht zu gebrauchen. Nur die Natur selbst kann uns unterstützen. Diese ist aber nicht allein im Gebirge, sondern auch in den mit Gesteinstrümmern übersäten Ebenen sehr ergiebig. Auf unsern Chausseen können wir in wenigen Stunden das Nöthigste zusammensuchen, und was dann noch fehlt, lässt sich, wenn nicht Prachtexemplare verlangt werden, für ein Geringes in den ver-

schiedenen, wohleingerichteteten verkäuflichen Sammlungen aller grossen Städte erwerben (s. Abschnitt Sammlungen).

Ein Umstand, der bei der Mineralogie im Allgemeinen noch berücksichtigt zu werden verdient, wird von Phöbus bei der *Petrographie* zur Sprache gebracht. „Der Studirende kann sehr leicht in Versuchung gerathen, die Gründlichkeit des Untersuchens der Leichtigkeit zu opfern, und sich oft mit einem „Ansprechen“ zu begnügen, wo Andern noch ein „Bestimmen“ möglich gewesen wäre.“ Ich erkenne es an, dass dieser Theil der Mineralogie nicht der geeignetste ist, dem jungen Arzte eine gründliche naturhistorische Bildung zu geben. Wenn derselbe aber, wie es gewöhnlich geschieht, schon in der *Oryktognosie*, oder in den verschiedenen Fächern der organischen Natur einige Festigkeit erlangt hat, so dürfte er auch beim Ansprechen von Gesteinen seine einmal erworbene Gründlichkeit nicht wieder einbüssen; es müsste sogar erwünscht seyn, ihn auf ein Feld führen zu können, wo trotz aller Gelehrsamkeit keine vollkommene Sicherheit überall erlangt werden kann, da ja, wie Phöbus selbst anerkennt, „bald deutlichere, bald weniger deutliche Zusammensetzungen, mannigfaltige Uebergänge und dergl.“ guten Stoff zur Uebung im Beobachten geben. „Haben doch selbst Geognosten vom Fach es bisher so gemacht, so dass bekanntlich das „Ansprechen“ in der Geognosie fast dieselbe Rolle spielte, wie der „praktische Tact“ in der Medizin.“

Für den Forst-, Garten- und Landwirth wird nun vollens alles Bedenken schwinden, die Sache so leicht zu nehmen, wie sie liegt. Diese können sich gratuliren, dass in vielen Fällen gar nicht ausgemacht werden kann, ob ein Vorkommen noch zum Grünstein, oder zum Basalt gehört, ob es noch Granit, oder schon Gneus ist, ob man es sicher als Porphyr ansprechen darf u. s. f., und dass auch in allen diesen und ähnlichen Fällen für den Hauptzweck, die Bodenkunde, durch diese Unsicherheit nichts verloren geht. Es versteht sich, das solche Unsicherheiten auch meist nur bei Handstücken oder bei Geschieben vorkommen, am Anstehenden gewiss nur selten.

Erste mineralogische Disciplin.

Oryktognosie.

Die Untersuchung, welche wir eben anstellten, hat ergeben, dass die Oryktognosie bald mehr, bald weniger auf sich hat, je

nachdem sie das eine oder andre Fach gebraucht: hochwichtig ist sie für den Bergmann, weniger für den Arzt, und noch weniger für die drei grünen Stände, am wenigsten für den Baumann.

Bevor wir diese einzeln vornehmen, müssen wir noch überlegen: ob man in der Oryktognosie zwei Abtheilungen, die allgemeine und specielle, machen müsse, und welche Ausdehnung man diesen zu geben wünsche? Allerdings wird in der Oryktognosie die Trennung beider sehr räthlich seyn. Die allgemeine Oryktognosie würde sogar ein ganzes Semester allein ausfüllen, wenn man die ganze mineralogische Chemie hineinbringen wollte. Wo das nicht geschieht, wie bei der gewöhnlichen Trennung eines besondern chemischen Cursus, und wo man nicht etwa der Crystallographie eine grosse Ausdehnung giebt, da werden sich auch allgemeine und specielle Oryktognosie in Einem Semester in zwei bis drei Stunden verbinden lassen.

Eine zweckmässige Vertheilung des Stoffes für die Allgemeine Oryktognosie, Vermeidung alles unnützen terminologischen Aufwandes, macht das Studium um die Hälfte leichter und angenehmer. Auch eine Uebereinstimmung in der Benennung der Capitel oder Paragraphen mit Rücksicht auf Botanik und Zoologie ist, da sie das Behalten und Parallelisiren der Begriffe erleichtert, so viel wie möglich zu erzielen. Systematik, Literatur, Bedeutung, auch allenfalls Verbreitung, sind eben so gut in der Mineralogie, wie in der organischen Natur als Abschnitte aufzustellen. Das wird Niemand in Frage stellen. Ob aber Morphologie, Anatomie, Physiologie und Leben sich werden bei den Mineralien herausfinden lassen? Dass ich der Analogie gern Gehör gebe, habe ich schon früher (p. 118.) mit wenigen Worten angedeutet. Hier ist erst die passende Gelegenheit, ausführlicher davon zu reden. Alles lässt sich in der Natur auf Materie und Kraft zurückführen. Formen und Erscheinungen sind die Folge davon. Wenn wir dies festhalten, so finden wir auch die unorganischen und organischen Körper gar nicht so verschieden, dass wir an ihnen nicht gleiche Categorien für das Studium herausfinden sollten. Die Formen der Mineralien sind allerdings anders als die der Thiere und Pflanzen, auch die Erscheinungen anders, jedoch mehr negativ, indem ihnen die grosse Complication fehlt. Was thut das aber? Giebt es nicht bei beiden so viele Uebergänge, sowohl bei Mineralien, als bei Pflanzen und Thieren, die die Annäherung an

einander vermuthen lassen? Begegnen sie sich nicht freundlich in der organischen Natur, wo wir unorganische Formen in den Bildungen von Schuppen, Schildern u. dergl. durch organische Kräfte geschaffen sehen? Warum also nicht auch bei den Mineralien von Anatomie und Physiologie reden?

Um endlich noch die Analogie von Leben und Metamorphose bei den Mineralien nachzuweisen, werden wir tiefer in die Gesetze und die Zeit ihrer Bildung zurückgehen müssen. Es werden die darin zu suchenden Erklärungen auch auf die eben vorher vorgetragene Ansicht zurückwirken, und uns später bei den Fragen der Systematik nützlich und unentbehrlich seyn. Den Begriff „Leben" fasst man, meines Erachtens, gewöhnlich ganz willkürlich auf, indem man ihn nur auf die sogenannte organische Natur anwendet. Wenn ich aber unter Leben verstehe [1]): mehrere aufeinander folgende und deutlich unterscheidbare Erscheinungen, die mit einer Reihe von Veränderungen der Materie zusammenhangen, so frage ich, wie viele solcher Succedaneen gehören zu Einem Leben? Wie lang muss die Kette derselben seyn? Das ist unendlich verschieden, numerisch gar nicht zu bestimmen, wird man mir antworten. Wird es dann aber nicht hinreichend seyn, um von Le-

1) Ich habe mir diese von der Succedaneität der Erscheinungen hergenommene Definition von Leben gebildet, um nicht für den Augenblick mit der so vielfach angefochtenen Lebenskraft in Conflict zu gerathen, da mir dies für jetzt gar nichts genützt hätte. — Mulder (Physiologische Chemie p. 66.) will nicht, dass man nach der Ansicht der bedeutendsten Zoophysiologen (Müller z. B.) eine allgemeine Lebenskraft annehme, welche das Ganze beherrsche. Man müsse Kräfte annehmen; es gäbe z. B. Molecularkräfte des Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Sauerstoffs und Stickstoffs, oder (was dasselbe sagt) der Elemente der Kohlensäure, des Wassers und Ammoniaks, welche jeden Stoffwechsel im Innern der Pflanze zur Folge hätten (p. 69.). Diese Kräfte würden durch die Pflanze (deren verschiedene Organe) *geweckt*.

Also durch die Aufeinanderfolge der Erscheinungen entsteht „Leben und Handlung", wie es El. Fries (l. l. p. 10.) nennt, und dadurch wird die so verschiedene Behandlung der organischen und unorganischen Natur, die der Philosoph überall im Munde führt, begründet. Phöbus (Naturwissensch.) erkennt auch nichts Lebloses auf der Erde, das Leben zeigt sich nur in mehr oder weniger complicirten Erscheinungen modificirt.

ben zu sprechen, wenn auch nur das erste Glied jener Kette da ist? Und finden wir das nicht in der That in den Erscheinungen der Electricität und der chemischen Verwandtschaft, aus deren Mitwirkung die Bildungen der Mineralkörper hervorgehen?

Leben ist also von Ewigkeit zu Ewigkeit, es ist der palpabelste Ausfluss der Gottheit, ohne welchen die grossen Absichten nicht erreicht werden können, welche dieselbe im Weltall bezweckt. Es ist nur im Anfange unsrer Erdbildung einfacher gewesen, eben so wie bei jeder Neubildung der Anfang von einem Einfacheren ausgeht. Es hat sich erst später complicirt, zum ersten Gliede der Kette seiner Erscheinungen und Bildungen noch mehrere andre hinzugefügt, als die Bedingungen für die Entstehung solcher gegliederten Neubildungen günstiger wurden, als Sturm und Aufregung, die für die erste Grundlage nothwendig waren, sich beschwichtigt hatten. In dieser Zeit der Neubildungen stehen wir noch jetzt, wir dürfen aber nicht vergessen, wie sie allmälig hervortraten, und dürfen nicht versäumen, uns darüber zu belehren, wie jene Urbildungen mit dem Minimum von Leben zu Stande kamen: die Gelegenheit dazu bietet uns die Natur noch täglich, wenn auch nicht in der Erschaffung von Diamanten, Gold und Silber, Graniten und Porphyren, so doch in den chemischen Laboratorien an allerlei crystallisirten und derben Massen, und im Freien am Schnee und Eise, am Tropfsteine, wie an Ausblühungen in den Bergwerken. (S. meine Abhandlung über *„Formen und Zahlenverhältnisse der Naturkörper“, Berlin* 1829, 4.)

Das Capitel Leben existirt also in der Mineralogie, wie in der Botanik und Zoologie (s. auch Phytonomie p. 184., Ende des Keimens). Und wenn man es anders ausgedrückt findet: *„Chemismus“*, so darf man nie die Parallele übersehen.

Metamorphose kann nun wohl in dem Sinne einer pflanzlichen oder thierischen Metamorphose nicht angenommen werden, da zu dieser unbedingt mehrere unmittelbar aufeinander folgende Glieder jener Lebenskette gehören, diese aber bei unorganischen Bildungen nie vorkommen. Wir sprechen zwar von Mineral-Metamorphosen, aber hier hat der Sprachgebrauch, während er in Bezug auf das Leben zu wenig that, zu viel gethan: metamorphosirte Mineralien (Pseudomorphosen, Aftercrystalle) haben zwar Veränderungen nach ihrer ersten Bildung erlitten; allein diese traten nicht in so regelmässiger und bestimmter

Reihenfolge hervor. Von Metamorphosen kann man wenigstens nicht in so grosser Ausdehnung und mit der Nothwendigkeit sprechen, wie bei Pflanzen und Thieren.

Erstes Capitel: Der äussere Bau der Mineralien.

Die Mineralien haben Crystalle oder nicht. Im letztern Falle zeigen sie *nachahmende äussere Gestalten* (*traubig, eierig, knollig, zähnig, tropfsteinartig, dendritisch* u. s. w.), oder sie kommen vor *derb*, oder in *Körnern*, oder *eingesprengt*. Mit diesen höchst einfachen Bezeichnungen des äussern Baues, glaube ich, kommt man überall aus. Sucht man feinere Unterschiede, die freilich nur bei wenigen Mineralien häufig zur Beobachtung sich darbieten, so kann man sie reichlich im Felde der Crystallographie finden. Wie die Pflanzen in der Blüthe ihre höchste Entwicklung finden und in dieser die grösste Mannigfaltigkeit annehmen, so die Mineralien in den Crystallen. Wie aber auch nicht alle Pflanzen-Individuen zur Blüthe gelangen, sondern durch Unterdrückung oder mangelnden Wachsraum immer im unentwikkelten Zustande verharren, so auch die Mineralien, bei denen eine Unterdrückung, ein Mangel an der nöthigen Räumlichkeit noch viel öfter sich zeigt, als bei den Pflanzen. Die schönen, regelmässigen, prismatischen, pyramidalen Formen hat nur der Bergmann Gelegenheit, öfters zu finden. Von ihm kann daher auch nur das ausführlichere Studium derselben verlangt werden. Für das Studium der im Grünen Beschäftigten genügt es, wenn sie einen Begriff von Crystallen im Allgemeinen haben: wie dieselben bald vollständiger, bald unvollständiger ausgebildet sind, bald grösser, bald kleiner, bald frei, bald in Drusen verwachsen vorkommen. Zur speciellen Beschreibung der Formen selbst wird ihm die Stereometrie zu Hilfe kommen: er wird, auch ohne Crystallographie getrieben zu haben, leicht bestimmen können, ob er es mit einem der regulären Körper, oder mit einem irregulären zu thun hat. Lage der Flächen, einzelne hinzutretende fremde, durch welche Combinationen entstehen, wird der einigermassen mathematisch Geübte leicht verständlich zu beschreiben wissen. Für den Mediziner und Pharmazeuten haben wir noch eine Clausel (s. ad IV.).

Es könnte nur noch die Rede davon seyn: ob nicht die Crystalle etwa auch ihrerseits ein Gesetz von grösserer oder geringerer Entwicklung, symmetrischer oder nicht symmetrischer Bildung zur Anschauung brächten, wie die Pflanzen in den regu-

lären und hälftigen Bildungen der Blumen? Unzweifelhaft ist die Idee der Natur so weit gegangen. Weiss hat dies vortrefflich in seinem Systeme ausgedrückt, obwohl er nicht selbst die Nothwendigkeit jener Parallele gefühlt zu haben scheint. Es wäre daher das Studium seines Systems von doppeltem Nutzen (Abhandlung der Berliner Academie der Wissenschaften, von mir tabellarisch zusammengestellt und mit Figuren erläutert im Jahre 1828, und erschienen bei Hirschwald in Berlin). Zur Erläuterung der Crystalle dienen Modelle von Holz und Pappe. Zur Uebung schneide man sie selbst aus weichen Substanzen, wie Seife, Thon u. dergl.

Zweites Capitel: Der innere Bau der Mineralien.

Vom äussern Bau kann der innere unabhängig betrachtet werden, grade wie bei Pflanzen und Thieren. Auch seine Betrachtung ist sehr einfach, und wir kommen damit aus, dass wir die altherkömmlichen Betrachtungen der *Structur* und der *Absonderung* scheiden. Zur Structur rechne ich den *regelmässigen* (*blättrigen, späthigen*) Bruch, und den *unregelmässigen* (*ebenen, unebenen, muschligen, schiefrigen, splittrigen, erdigen*). Ich weiss wohl, dass man unter Bruch nur den unregelmässigen versteht. Allein wodurch wird ein so willkürliches Verfahren gerechtfertigt? Zur Absonderung rechne ich die *körnige, schalige, stänglige.* An scharfe, wissenschaftliche Definitionen ist hier nicht zu denken. Der Zweck einer genauen Beschreibung wird dadurch aber ziemlich sicher erreicht, wenn man auch nicht weiss, warum das Körnige grade einen Zustand der Absonderung ausdrückt, warum das Blättrige dann nicht auch auf Absonderung beruht u. s. f.

Die *regelmässigen* oder *unregelmässigen* Bruchstücke sind noch gesondert zu betrachten, die erstern als Kernformen in der Crystallographie.

Drittes Capitel: Die physicalischen Eigenschaften der Mineralien.

Es giebt eine grosse Menge von Kennzeichen, die wir *physicalische* nennen. Sie ergeben sich von selbst, auch wenn Jemand gar kein mineralogisches Buch je gesehen hätte. Man würde dahin ziehen: 1) die Wechselwirkung der Mineralien mit dem Lichte, die sich ausspricht als *Durchsichtigkeit* (gemeine und verdoppelte, polarisirte und nicht polarisirte), als *Glanz* und als *Farbe,* auch als *Phosphorescenz;* 2) das Ver-

hältniss der Mineralien zu den electrischen und magnetischen Kräften; 3) die mechanischen Eigenschaften, d. h. die gewöhnlich unter der Rubrik *Härte, Geschmeidigkeit, Zersprengbarkeit, Schwere* (Dichtigkeit) aufgeführten.

Jedes der einzeln angeführten Kennzeichen hat die Mineralogie bis ins kleinste Detail verarbeitet, wiewohl fast überall durch sehr verständliche, populäre Namen, die man kaum Kunstausdrücke nennen kann, bezeichnet. Ihrer sind jedoch sehr viele, abgesehen von den selbst an die Zunge, vor das Gehör und an das Gefühl gebrachten Stücken, und der Lehrer wird nirgends mehr Kritik beweisen können, als hier, wenn er für Jeden das Passende auswählt, und das Ueberflüssige für Alle weglässt.

Das physicalische Capitel ist das eigenthümlichste bei den Mineralien, denn weder bei Thieren noch bei Pflanzen legt man nur im entferntesten so viel Gewicht auf die physicalischen Eigenschaften, und selbst Farben und Glanz spielen dort nur eine untergeordnete Rolle, die man wenigstens nicht im Allgemeinen bespricht. Welchen Umfang und welche Bedeutung hat neuerlich die Polarisation des Lichtes gewonnen, und wie mühsame und kostspielige Präparate hat sie hervorgerufen!

Viertes Capitel: Die chemischen Eigenschaften der Mineralien.

Was für ein ungeheures Feld sich hier aufschliesst, sieht ein Jeder, auch wenn ich nur von den Operationen vor dem Löthrohre auf trocknem Wege reden wollte. Es ist dazu die Kenntniss der Chemie im ganzen Umfange nöthig, und ausserdem noch die Kenntniss eines Vorganges, der sonst nicht vor das Forum des Chemikers gehört: der Verwitterung. Ein grosses und vielbedeutendes Wort, das den Chemikern und Mineralogen aller Zeiten noch zu thun geben wird.

Das Leben der Mineralien könnten wir in diesem Capitel einerseits suchen — andrerseits im folgenden Capitel. Das erste Glied in der Kette der Thätigkeiten und Erscheinungen, welche sich bei Thieren und Pflanzen so unendlich mannigfaltig entwikkelt, wurzelt in den Mineralien, und nimmt hier gar sehr verschiedene Physiognomien an: bald gegen das äussere Leben sich fest abschliessend und ewig sich in sich selbst verschliessend, bald den äussern Agentien zugänglicher und dadurch zur Entwicklung neuer Lebenserscheinungen mannigfaltigen Anstoss gebend (p. 184).

Auf der Kunst, die Chemie mit der Oryktognosie zweckmässig zu verbinden, beruht der ganze Erfolg dieser

Wissenschaft, ganz besonders für den Praktiker. Diese studiren nur die Mineralogie, um ihre chemische Seite kennen zu lernen, oder umgekehrt: in der Chemie gehören die Sätze zu den wichtigsten, die sich auf Mineralien beziehen, und es giebt kein chemisches Element, das nicht irgendwo unter den Mineralien vorkäme.

Fünftes Capitel: Die Verbreitung der Mineralien.

Es ist dies die andre Seite des Lebens bei den Mineralien, wie ich mich eben vorher auszudrücken wagte. Im Leben der Pflanzen und Thiere giebt es zwei Momente: das eine liegt ausser ihnen, und wirkt als der Ausdruck örtlicher Eigenthümlichkeiten, meist von geographischer Länge und Breite ausgehend, bestimmend auf das andre, welches strebt, sich als ein Inneres zu gestalten, jedoch nie als ein ganz für sich Abgeschlossenes zu Stande kommt: das Leben ist gleichsam das unbefriedigte Streben nach Neutralisation beider.

So auch bei den Steinen. Veranlassungen von aussen, weniger zu suchen in geographischer Länge und Breite, als in den verschiedenen Lebenspulsen tellurischer Entwicklung, wirkten auf das Innere und sprachen sich in mannigfaltig verschiedenen Formen und in, wenn auch oft nur geringen, Mischungsänderungen aus. Die Crystallgruppen des Topases wurden anders, je nachdem sie sich in den Drusenräumen des Granits mit Beryll am Ural gruppirten, oder mit dem Zinnstein zusammen auf Gängen im sächsischen Erzgebirge erschienen, oder noch wo anders durch andre begleitende Mineralien und durch veränderte plutonische Einwirkung andre Anregung erfuhren.

Freilich ist das Studium dieser eigenthümlichen Lebensverhältnisse ein sehr schwieriges. Der Erfahrungen müssen sehr viele gemacht werden, und doch stehen uns nur geringe Mittel der Erklärung zu Gebote, gleichsam ein dickes Buch voll Erzählungen, aber nur mit wenigen Buchstaben geschrieben.

Hier kann auch nur die Selbstbelehrung thätig seyn, der Unterricht Andrer bleibt ein todter. Jedoch ist diese Selbstbelehrung so anziehend, so in sich befruchtend, dass schon um ihret willen der Mineralog sein Fach so lieb gewinnt. Aus ihr entspringt der bekannte, merkwürdige Satz, den, wenn ich nicht irre, Weiss einmal aussprach: unter den Mineralien giebt es keine Doubletten, d. h. die Einwirkungen der Kräfte der Electricität, chemischen Verwandtschaft, der verschiedenen Grade der

Wärme, des Druckes u. s. f. sind unendlich modificirt ausgesprochen in der, wenn auch noch so kleinen, doch unendlichen Verschiedenheit der Mineralien.

Sechstes Capitel: Die Bedeutung der Mineralien.

Welche Bedeutung der Mensch in Beziehung zu seinem irdischen und eigennützigen Treiben sich aus der Mineralogie herausliest, ist bekannt, und wird noch weiter in den einzelnen Disciplinen besprochen werden. Es wird uns nur obliegen, hier einen Blick zu werfen auf eine höhere Bedeutung der Mineralien. Sie sind in ihrer unvergänglichen Schönheit der Abglanz der ersten Frische jugendlicher Kraft unsrer Erde. Wer wollte das bezweifeln, wenn er jemals Feuer und Wasser eines blitzenden Diamanten gesehen hat? Welcher Mineralog wird das nicht mit Freuden unterschreiben, auch wenn er nicht Diamanten und Rubine vor sich hat, sondern nur das Licht in den zahllosen Crystallen einer an sich unbedeutenden Quarzdruse oder dergl. spielen lässt.

Die Mineralien sind ferner die lebendigen Zeugen der entferntesten Geschichte unsres Erdballes. Catastrophen, von denen wir keine Ahnung haben würden ohne sie und ohne ihre Mannigfaltigkeit, stehen mit der Lebhaftigkeit vor uns, als wären sie unter unsern Augen durchgekämpft. Doch was soll ich darüber die Zeit verlieren. Es ist darüber schon so viel gesagt, und grade darüber so schön und so anregend im Kosmos (Bd. I. p. 258. u. f.) gesprochen, dass ich das Alles nur in matten Worten wiederholen könnte. Also nur noch das Eine. Die Mineralogie bringt uns den Ausdruck der höchsten menschlichen Intelligenz am grossartigsten zur Anschauung. Nirgends hat der Mensch Gelegenheit gehabt, auf erhabenere Weise seinen Scharfsinn zu zeigen, als da, wo er sieht, ohne zu sehen. Aber auch nirgends ist es so schwer, dem Fluge der Gedanken aus der Stube zu folgen, als bei dem Mineralogen. Wer nicht selbst viel draussen gesehen hat, wird sich schwerlich eine Vorstellung von der Natur machen können, und die an die Tafel gemalten Bilder werden ihm immer nur Kreidezüge bleiben. Das namentlich mit Rücksicht auf den Schulunterricht (s. p. 52.).

Siebentes Capitel: Die Systematik.

In der mineralogischen Systematik ist die Verwirrung und die Verschiedenartigkeit der Ansichten, die man in den organi-

schen Systemen doch nur hier und da findet, aufs Aeusserste gestiegen. Es ist bekannt, dass man in der organischen Natur seit langer Zeit wenigstens in den Eintheilungs-Principien, nach denen bei Pflanzen und Thieren verfahren wird, übereinstimmt, dass z. B. in allen Pflanzen-Systemen Blumen und Früchte die Hauptrolle spielen. Nicht also in der Mineralogie: bald hat sich hier die Härte hergeben müssen, bald die Crystallform, bald der chemische Bestand, und auch dieser wieder nach der verschiedenartigsten Ansicht hervortretend. Woher dies kommt, dürfte sich wohl mit wenigen Worten zusammenfassen lassen. Einmal haben sich die Mineralogen zu sehr gegen die organischen Systeme abgeschlossen, und sich nicht mit diesen einigermassen zu einigen gewusst. Das wird sich bei den Gattungen und Arten recht deutlich zeigen. Zweitens liegt dies auch in dem ganz veränderten Wesen der Mineralien. Bei den organischen Körpern kennen wir den Einfluss des Chemismus auf die Form noch gar nicht, und wir beachten ihn daher auch nur zufällig, nur da, wo er uns grade bekannt geworden ist. Bei den Mineralien dagegen tritt er, wie in der ganzen unorganischen Natur, so mächtig hervor, dass wir ihn überall ängstlich aufgesucht haben. Man hat auch längst gemerkt, dass er mit der Form in der engsten Verbindung steht. Die Form würde, da sie der äussere Ausdruck des Chemismus ist, auch unbedenklich das Hauptmoment bei der Eintheilung abgeben müssen. Allein bekanntlich erscheint sie so selten rein und ungetrübt, dass man nur selten im Stande ist, das Mineral, wenn man es nicht sonst schon kennt, danach zu bestimmen. Bei einer Pflanze, die nicht grade blüht, kann man das Blühen doch zur Noth erwarten.

Ein crystallographisches System löst also wohl die Aufgabe wissenschaftlich, aber praktisch ist es fast gar nichts werth (s. auch p. 252.). Wir wenden uns also zum Chemismus, der ja dem vorigen zum Grunde liegt, und daher eben so gut Eintheilungs-Princip seyn kann, wie die Form. Er lässt sich ermitteln bei crystallisirten, wie bei derben Mineralien. Ihm gebührt also in jeder Weise der Vorzug, und an ihm wird ja auch immer noch gebaut. Doch ist auch dabei ein „Aber". Die chemische Zusammensetzung eines Minerals lässt sich so schwer ermitteln! Wenn wir den Schlüssel zu einem Pflanzen- oder Thier-Systeme in wenigen Stunden finden, so gehören Wochen, Monate und Jahre dazu, um den chemisch-mineralogischen nur einigermassen gebrauchen

zu lernen. So wie also der crystallographische in vielen Fällen gar nicht zu finden ist, so kann der chemische nur von wenigen Eingeweihten gefunden werden. Beides schlimm für den Praktiker! Wollte ich nun noch weiter auf das einzige von jedem Eingeweihten Anwendbare, das chemische System eingehen, so würden sich doch noch Mängel und Unwahrscheinlichkeiten genug daran finden. Berzelius, der geniale Entdecker des electro-chemischen Princips, schwankte selbst, ob er nach electropositiven oder electro-negativen Bestandtheilen ordnen sollte, und seine Nachfolger bedienen sich bald der einen, bald der andern. Schwefel-Salzsäure und der früher von ihm sogar zu den metallischen Mineralien gestellte Quarz stehen bei ihm in Einer Classe und Ordnung. Wem kann das gefallen?

Dürfen wir uns daher wundern, dass die grosse Menge derer, welche für das umfangreiche Studium der Chemie nicht Zeit genug haben, sich noch nach einem andern Systeme umsieht? Es soll dies, wie sie mit Recht fordern, nicht gegen die Begriffe verstossen, welche sie schon als Kinder sich einprägten, darf also z. B. nicht den Feuerstein mit dem Schwefel vereinigen, die ja, bis auf die Uebereinstimmung des metalloidischen Characters, den nur Wenige daran zu würdigen wissen, so himmelweit verschieden sind.

Also ein populäres System verlangt man, in welchem das Brennbare von dem nicht Brennbaren, das Schwere von dem Leichten, Steinigen getrennt seyn soll, ein System, in welchem man doch wenigstens in vielen Fällen durch ein bisschen Tact gleich auf die richtige Classe geführt wird — in den ganz wissenschaftlichen Systemen ist man ja auch noch weit davon entfernt, Alles gehörig unterbringen zu können, das zeigen die langen sogenannten „Anhänge“ der Bücher.

Ein solches System besitzen wir in der That. Es hat durch die grössten Mineralogen der ältern Zeit, die für die Mineralogie eben so viel Gewicht hatten, wie der noch so oft befolgte Linné für Pflanzen und Thiere, seine Weihe erhalten: Cronstedt, Werner, Hauy, Hausmann, Klaproth, Karsten, Hermbstädt, stimmen alle, mit geringen Abweichungen, in dem Gebrauche des Systems nach den vier Classen der *Metalle, Erden* und *Steine, Salze* und *Inflammabilien* überein.

Der Chemiker hat freilich Erhebliches dagegen einzuwenden. Wer sähe das nicht gleich bei den Salzen, die halb den Metallen, halb den Erden und Steinen angehören? Hier muss Jeder sei-

nen Zweck erwägen, und die Vortheile und die Nachtheile, die mit dem einen oder andern Systeme verbunden sind.

Ich komme auf die Ordnungen. Hier beginnt schon die Klage über verschiedene Auffassung der Bedeutung und Folge der Stufen, die sich immer lauter erhebt, wenn wir zu Gattungen und Arten herabsteigen; die aber leichter zu beseitigen seyn wird, als die viel gewichtigere Klage über die vagen Eintheilungs-Principien. Ich würde die Ordnungen im Sinne von Karsten nehmen. Er bringt alles das zu Einer Ordnung, was ein gewisses Element vorherrschend enthält, bekommt also Ordnungen der Alaunerde, der Kalkerde u. s. f. Er nennt also das Ordnungen, was Walchner Familien nennt. Erhebt man dessen Familien, die wissenschaftlicher begründet sind, zu Ordnungen, so wäre man mit den beiden obersten Stufen fertig.

Zuletzt die Gattungen und Arten. Da steht es am schlimmsten. Ich will gar nicht einmal der Verwirrung gedenken, dass der Eine da Geschlecht sagt, wo der Andre Gattung gebraucht, oder dass Einer (Steffens) wohl gar die Classen in Gattungen, und diese in Familien theilt. Ich will nur die Grundsätze besprechen, nach welchen die beiden untersten Stufen des mineralogischen Systems gebildet werden. „Mineralien von gleicher Form und Mischung werden zu Einer Gattung gezählt“, sagt Walchner (*Mineralogie* p. 83. 84.). „Und wenn an die Stelle einer Substanz eine andre, *isomorphe* tritt, ohne dass dadurch die Form des Minerals verändert wird, so entstehen Arten“, nach den Verschiedenheiten der Farbe, Aggregation, Absonderung, Structur u. s. w. werden Varietäten und Abänderungen gebildet“.

Das sind sehr gute wissenschaftliche Definitionen. Sie haben aber wieder bei der Anwendung, auf die ich in jedem Systeme hauptsächlich zurückkommen muss, grosse Unbequemlichkeiten. Erstens kennen wir die Isomorphie noch lange nicht genug bei allen Körpern. Zweitens entsteht, wenn wir die nach diesen Grundsätzen aufgebauten Systeme betrachten, das Unnatürliche, dass die meisten Gattungen nur Eine Art haben, ein Umstand, der, wenn er hier und da in gewissen Gattungen bei Pflanzen und Thieren hervortritt, bitter getadelt wird. Jede Gattung muss, wenn es irgend angeht, mehrere Arten haben. Diese bekommt sie, wenn wir die mannigfaltigen Eigenschaften, welche verschiedene Glieder derselben haben, von einer andern Seite auffassen, wenn wir sie z. B. in dem

äussern Bau: ob crystallisirt, derb, in Körnern, in Mandeln, kuglig, traubig u. s. f., ferner in der Structur oder in der Absonderung suchen. Solche Verschiedenheiten sind keineswegs so unbedeutend. Ob eine Mineralgattung hier crystallisirt, dort bloss crystallinisch, oder wohl gar nur im dichten Zustande erscheint, das ist nicht das Werk des Zufalls oder einer unbedeutenden chemischen Veränderung; sondern es ist, wie wir schon früher andeuteten (p. 249. f.), der Ausdruck der durch wichtige geologische Umstände modificirten Urkräfte, die, wenn sie auch zuweilen nur ganz local wirkten, doch hier auf der kleinsten Stelle die auffallendsten Wirkungen concentriren konnten.

Diese Ansicht ist auch nicht neu. Schon frühere Schriftsteller haben es geahnet, dass in den zahlreichen äussern und innern Formen mehr als blosse Zufälligkeit liegt, und Karsten ist es gewesen, der danach in seinen berühmten *mineralogischen Tabellen* mit grossem Glücke, wie mir scheint, die Arten in seinen ebenfalls meist recht natürlichen Gattungen ordnet.

Die neuesten Mineralogen haben nicht so viel Werth auf diese Dinge gelegt, wie ich schon von Walchner anführte, der nach Structur u. s. f. nur Varietäten gebildet wissen will, aber auch nach Farben (s. p. 259.). Die Bedingungen, welche zur Erzeugung verschiedener Färbung der Mineralien in der Schöpfungsperiode der Erde vorhanden waren, standen aber offenbar im Werthe und in ihrer Bedeutsamkeit unter den formgebenden, denn wir sehen es an so vielen Mineralien, dass sie in einem und demselben Stücke bald gefärbt, bald farblos sind, bald die buntesten Farben dicht neben einander in Streifen, Bändern, Flecken zeigen (Achate, Chalcedone, Jaspis u. s. f.). Nach Farbenverschiedenheiten können wir höchstens Varietäten aufstellen, gleich wie auch bei Pflanzen und Thieren die Varietäten am häufigsten verschiedenen Farben ihre Existenz verdanken.

Wir sind aber durchaus nicht an Ein Princip für die Aufstellung von Arten gebunden, eben so wenig, wie man bei den organischen Körpern immer von einem und demselben Organ abhangt. Es wird daher auch erlaubt seyn, da, wo vielleicht grosse Monotonie in den Formen herrscht, wieder das chemische Princip hervorzusuchen. Wollen wir z. B. die Gattung Thon in Arten trennen, so lässt sich dazu die Feuerbeständigkeit der einen, die Schmelzbarkeit der andern benutzen, und bei diesen wieder

die verschiedenen Stoffe berücksichtigen, von welchen die Schmelzbarkeit herrührt (Eisen, Kalk u. s. f.). Müssen noch mehr Abtheilungen hergestellt werden, z. B. den Gattungen übergeordnete, wie in der gattungsreichen Ordnung der Thonerde-Mineralien, so kann man auch wohl zu socialen Verhältnissen greifen, wenn z. B. gewisse Gattungen (wie Zeolithe, Chabasite, Analzime) nur eingesprengt vorkommen, andre (wie Feldspathe, Glimmer) dagegen gleich berechtigt bei gemengten Gesteinen erscheinen, noch andre wohl ganz rein vorkommen (Thonstein, Thon).

Achtes Capitel: Literatur.

Die mineralogische Literatur ist ausnehmend reich, wenn auch für Botanik und Zoologie mehr geschrieben seyn möchte. Wir besitzen eine grosse Menge von Werken in französischer, englischer und deutscher, selbst in italienischer, spanischer und russischer Sprache. Die beiden Hauptdisciplinen, Oryktognosie und Geognosie, wurden darin entweder zusammen, oder jede für sich behandelt. Wie die Systeme in der Mineralogie so verschieden aufgefasst wurden, so finden wir auch bei der Abfassung der Bücher bald mehr die crystallographische, bald mehr die chemische Seite vorwaltend. Die praktische Seite, d. h. die Auffassung der Eigenthümlichkeiten, welche die Mineralien zu Bodensubstanzen oder Arzneikörpern macht, wurde am meisten vernachlässigt. Jedoch ist auch darin in dem letzten Decennium viel geschehen. Die Werke von Hausmann, v. Leonhard, Hartmann, B. Cotta, Walchner, Senft u. A., so wie die neuesten chemischen, auf die bodenkundliche Bedeutung der wichtigsten Mineralien tief eingehenden Schriften, namentlich von Franz Schulze und Petzhold, und die kleine praktische *Löthrohrschule* von Lenz (Gotha 1848) geben davon Zeugniss.

Anleitung zum Selbstudium der Mineralogie.

Ob man leicht oder schwer sich in eine Naturwissenschaft als Autodidact hineinarbeiten kann, das beruht immer auf zweierlei: 1) ob der erwählte Gegenstand reich mit verschiedenartigen Bildungen besetzt ist, oder nicht, 2) ob man von aussen her Hilfe durch käufliche Sammlungen zu erwarten hat, oder nicht. Für Beides eröffnen sich dem angehenden Mineralogen die günstigsten Aussichten. Die Zahl der Gattungen und Arten ist bei den Mineralien nur äusserst gering (s. p. 245.), selbst wenn man die Gebirgsarten hinzurechnet. Und die Gelegenheit zur Erwer-

bung von Mustersammlungen ist gegewärtig so überaus günstig. Für das Studium der Pflanzen und Thiere Sammlungen billig zu erwerben, ist viel schwieriger.

Mit einer Sammlung, die nur wenige Thaler kostet, ist man im Stande, mit Hilfe des ersten besten mineralogischen Handbuches, sich so weit in die Wissenschaft einzuarbeiten, dass man auf Reisen und selbst auf den Feldern der Ebene sammeln und das Gesammelte zweckmässig ordnen, auch allenfalls chemisch untersuchen kann (z. B. nach der hübschen, praktischen *Löthrohrschule* von Lenz, Gotha 1848). Die Sammlung wird sich auf diese Weise, ohne dass man grosse Kosten anzuwenden nöthig hätte, mehr und mehr vergrössern: man kauft billiger, wenn man seine Sache versteht, man tauscht, man sondert Doubletten aus, um eine besondre terminologische, namentlich crystallographische Sammlung zu gründen. So übt die Mineralogie, noch dazu wenn man ein hübsches, gleiches Format zu erlangen, und eine elegante Aufstellung in zierlichen Kästchen und schönen Schränken zu bewerkstelligen im Stande wäre, einen eigenthümlichen Reiz (s. Sammlungen).

Eine Anleitung, nach der analytischen Methode zu bestimmen, giebt Senft (*Gebirgs- und Bodenkunde*) im ersten Theile p. 28. u. f. Ausgezeichnet praktisch, und weder die Crystallographie, noch das Chemische aus Liebhaberei zu sehr hervorhebend, ist Walchner (*Handbuch der gesammten Mineralogie*; zwei starke Bände: Oryktognosie und Geognosie, jetzt in neuer Auflage erscheinend).

Ein Verfahren kann ich nicht unerwähnt lassen, dessen ich mich selbst früher bediente, um Festigkeit in der Bestimmung von Mineralien zu erlangen und sie später Andern mitzutheilen. Ich bemerke aber gleich, dass die Zahl der Mineralgattungen nicht zu gross seyn darf, also etwa nur die für Geognosie und Bodenkunde wichtigen. Man theilt einen Bogen in verticale und horizontale Spalten, so dass durch das Schneiden der Linien kleine Felder entstehen. Oben (am Anfange der verticalen Spalten) stehen die Namen der Gattungen, links am Anfange der horizontalen alle Kennzeichen, die man aufnehmen will, also Farbe, und zwar für Weiss oder Grau, Röthlich oder Braun, Grün u. s. w. für jedes eine besondre Spalte. Jetzt fängt man an, die Mineralien einzutragen. Z. B. der Bimsstein steht in der mit Bimsstein überschriebenen verticalen Spalte zuerst in der Querspalte „Grau“, zwei-

tens in der „Nicht blättrig", drittens in der „Hart", viertens in der „Leicht".

I. Forstliche Oryktognosie.

In Beziehung auf die forstliche Oryktognosie gilt das „leicht", dessen ich mich in der ersten Zeile (p. 245.) bediente, gewiss unbedenklich. Es lassen sich höchstens funfzig Gattungen herausfinden, auch wenn man die minder wichtigen, d. h. nur für die Characteristik der Felsarten brauchbaren, hinzuzieht. Ohne diese würden, wenn man nur die wirklich für die Bodenbildung wichtigen Mineralsubstanzen berücksichtigte, schon zwölf Gattungen hinreichend seyn.

Bei dieser Aufzählung habe ich mir freilich einige Verkürzungen erlaubt, die aber mit Rücksicht auf Bodenkunde gewiss völlig zu rechtfertigen sind. Ich habe nach den schon früher (p. 247.) mitgetheilten Grundsätzen z. B. die verschiedenen Feldspathe, die man wohl als Periklin, Albit, Labrador trennt, zu einer Gattung vereinigt, eben so die Glimmer. Dass Alles weggelassen ist, was als mineralogische Seltenheit keinen bodenkundlichen Werth hat, selbst wenn es das Glied einer wichtigen Ordnung ist, versteht sich von selbst.

Bei der Behandlung des so festgestellten Materials ist auf den doppelten Zweck zu sehen: 1) Erkennung der Mineralien, 2) Erörterung des chemischen Characters derselben, behufs der Beurtheilung der daraus zusammengesetzten Gesteine und der aus ihrer Verwitterung hervorgehenden Bodenarten. Bei manchen wird auch eine kurze Angabe der im gemeinen Leben häufig besprochenen technischen Verwendung verlangt werden.

Systematischer und terminologischer Apparat müssen dazu möglichst einfach seyn. Die Kennzeichen des äussern und innern Baues sind die wichtigsten, mit Ausnahme der Crystallformen, die man nur selten (Quarz, Kalkstein, Gips, Magneteisenstein, Schwefelkies) zu berühren nöthig haben wird (s. p. 252.). Härte folgt zunächst. Schwere kann nur schwer bestimmt werden. Glanz, Farbe und Durchsichtigkeit sind sehr variabel. Das Cronstedt'sche System reicht aus. Die Classe der Salze kann eingehen, da man die Salze leicht in ihrer wahren chemischen Bedeutung nehmen und auf die Classen der Metalle und der Erden und Steine vertheilen kann. Arten lassen sich sehr einfach nach der von mir p. 259. proponirten Ansicht aufstellen.

Sie helfen die Vorstellung von den wichtigsten Formverschiedenheiten befestigen. Die Gattungen (z. B. bei den thonerdehaltigen: *Feldspath, Glimmer, Pechstein, Leucit* u. s. w.) sind ausführlicher zu characterisiren (chemisch, physicalisch und morphologisch), ihr Vorkommen und etwaige Separatbedeutung anzugeben. Am ausführlichsten werden die Ordnungen behandelt (also unter den Metallen die Ordnung der *Eisen-Mineralien,* unter den Erden und Steinen die Ordnungen der *Thonerde-, Kalkerde-, Talkerde- und Kieselerdehaltigen*). Sie stellen uns folgende ganz gesonderte Aufgaben: 1) Beschreibung der darin vorkommenden Gattungen und Arten (s. vorher). 2) Bodenkundliche Bedeutung derselben: Einwirkung derselben auf die Pflanzen im unaufgelösten (wasserhaltigen, wärmeleitenden u. s. f.) oder im aufgelösten Zustande nach pharmacodynamischen Ansichten, und zwar im Zustande unmittelbar nach der Verwitterung und nach mannigfachen Wechselwirkungen, die sie im Boden eingehen, theils mit dem Holzwuchse vortheilhaften, theils mit ihm nachtheiligen Substanzen u. s. f. 3) Kurze Belehrung über den technischen Gebrauch, welcher mit den Grundbestandtheilen und den verschiedenen sie enthaltenden Gattungen vorgenommen wird. 4) Die chemische Untersuchung, welche am leichtesten zur Ermittelung von Eisen, Kalkerde, Talkerde u. s. w. führt (s. forstliche Naturlehre).

Alle brennbaren Substanzen, sie mögen dem Mineralreich, oder eigentlicher dem Pflanzenreiche angehören (*Torf, Braun-* und *Schwarzkohle, Bernstein*), werden, wenn sich nicht anderswo bessere Gelegenheit zu ihrer Unterbringung darbietet, in die Classe der Inflammabilien gebracht, und hier nach den Zwekken, welche dem Forstmanne vorleuchten, durchgenommen.

Wenn man die Gattungen und Arten so sorgfältig aussucht, und den Zweck so genau angiebt, wird man auch den Umfang der dazu nöthigen Allgemeinen Oryktognosie sehr bestimmt angeben können. Sechs bis acht Stunden werden dazu hinreichen, diese vorzutragen, im Falle man nicht für nöthig erachten sollte, ein System der Crystallographie mit zu geben oder zeitraubende Löthrohrversuche zu machen. Mit Zeichnen wird nicht viel Zeit verloren. Dafür kann man die Kennzeichen desto sorgfältiger an Musterstücken demonstriren. Eine gesonderte terminologische Sammlung ist für Mineralogie sehr zu empfehlen (s. Sammlungen).

II. III. Oryktognosie für den Landwirth und Gärtner.

Der Zweck ist derselbe, wie beim Forstmann. Landwirth und Gärtner haben beide, wenn auch nicht so häufig, doch gewiss zuweilen im Gebirge zu thun, oder mit Gebirgsstücken zu wirthschaften, oder doch wenigstens verschiedenartige Bodenbildungen nach ihrer Abstammung zu beurtheilen. Wenn man also auch der Oryktognosie allein nicht ein ganzes Semester einräumen wollte, da auch die Inflammabilien wegfallen könnten, so würde sie doch als Einleitung zur Geognosie, die, wie wir sehen werden, beide Fächer ebenfalls nicht in dem Grade, wie den Forstmann beschäftigt, zwanzig bis fünfundzwanzig Stunden wegnehmen. In Eldena werden Mineralogie und Chemie zusammen zweistündlich in Einem Semester gelesen. Alle chemischen und agronomischen Untersuchungen werden dabei in besondre Stunden verwiesen. In Hohenheim hat der Lectionsplan (wahrscheinlich für vereinigte Forst- und Landwirthe) im Winter-Semester $18\frac{48}{49}$ für Oryktognosie zwei Stunden wöchentlich, und im Sommer-Semester 1849 für Geognosie vier Stunden.

IV. Oryktognosie für den Arzt und Pharmazeuten.

Die Zahl der hier aufzunehmenden Gattungen beträgt circa achtzig. Alle Classen, wenn wir diese nach dem Cronstedtschen Systeme annehmen, sind dabei vertreten, ganz besonders die der Metalle. Fast alle Ordnungen (mindestens funfzehn) derselben liefern Arzneistoffe. Daher müssen die wichtigsten Gattungen aus diesen hervorgesucht und nach ihrem chemischen Character geordnet werden: 1) die natürlich gediegenen Metalle und Legirungen, wo sie vorkommen, und, wo sie nicht vorkommen, die künstlich ausgeschiedenen; 2) die Schwefelungen; 3) die Sauerstoffverbindungen; 4) Chlorverbindungen; 5) die Salze.

Auch Arten sind überall anzugeben, denn sie verschaffen dem Anfänger die beste Einsicht in die Formenreihe der Mineralien (s. p. 260.). Wichtig ist dann noch das Vorkommen sowohl in geographischer, wie in geognostischer Beziehung. Hier und da wird auch die Gewinnung der Stoffe, welche in die Officin wandern, und Verarbeitung derselben in Fabriken zu erwähnen und auch ein technischer Gebrauch anzuführen seyn, weil dieser oft beim praktischen Handeln des Arztes berücksichtigt werden muss.

Nirgends ist es wichtiger, die Allgemeine Oryktognosie voranzuschicken. Sie muss, wegen des grössern Reichthums an Formen und chemischen Verbindungen und wegen des vielfach ins Einzelne gehenden Zweckes, in grösserem Umfange als bei den vorigen Fächern vorgetragen werden, namentlich ist das chemische Capitel grösser und das crystallographische [1]) wichtiger. Ein besondres Capitel über die bergmännische Gewinnung würde das für pharmazeutische Mineralogie Wichtige gut umfassen können, damit im speciellen Theile möglichst wenige Wiederholungen dieses an sich nicht so wichtigen Gegenstandes vorzukommen brauchten.

Die Mineralogie eignet sich nach Phöbus (*Naturwissensch.* ad §. I.) in mancherlei Hinsicht dazu, der formalen Bildung des jungen Arztes eine Allgemeinheit zu geben, und sich ein anschauliches Vorbild zu schaffen, nach welchem die sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften verschiedner Dinge mit ihrem chemischen Verhalten parallelisirt werden können. Auch glaubt er, *mutatis mutandis*, an *Isomorphie*, *Dimorphie*, *Pseudomorphosen* dadurch bei Fiebern, Entzündungen, Geschwüren und andern Krankheitsgruppen erinnert zu werden.

V. Toxicologische Oryktognosie.

Sie ist nur ein Anhang der medizinisch-pharmazeutischen Mineralogie, und muss bei dieser eigentlich in die Paragraphen von der ärztlichen Bedeutung und Verarbeitung der Mineralien verflochten werden. Indessen ist es nöthig, sie als eine besondre Disciplin zu sondern, weil sich auch Laien für sie interessiren. Die bekanntesten und fürchterlichsten Gifte (Arsenik, Quecksilber, Blei!) sind mineralische, und zwar alle aus der einzigen Classe der Metalle, wenn wir den seltnen Witherit (kohlensaure Schwererde) ausnehmen. Die Salze sind an ihren gehörigen Ort bei den Metallen hinzubringen.

Die toxicologische Mineralogie müsste es sich also zur Auf-

1) Phöbus (*Naturwissensch.* ad §. I.) verspricht sich mancherlei Vortheile von der Crystallographie für den Arzt und Pharmazeuten. Sie wird ihm als angenehme Repetition mancher, ihm sonst auch gelegentlich brauchbarer Abschnitte der von der Schule mitgebrachten Mathematik dienen, sie lässt ihn bei Apotheken-Revisionen Manches auf Einen Blick erkennen, und giebt bei mikrochemischen Untersuchungen der Säfte und Excrete wichtige diagnostische Momente, wo alle andern Erkennungsmittel unsicher sind.

gabe machen, das Publicum über die Abstammung der gefürchtetsten Mineralgifte zu belehren: wie sie bald seltner, bald häufiger vorkommen, bald schon als Gifte dem Schosse der Erde entspriessen (Zinnober, Roth- und Gelb-Rauschgelb, Blei-, Spiessglanz- und Arsenik-Erze), bald erst dazu umgestaltet werden (Quecksilber- und Kupfer-Präparate, weisser Arsenik u. s. f.), und zwar in Fabriken, oder unter den Händen des Menschen in der Küche, im Keller (essigsaures Kupferoxyd); wie es bald nur gewisse Ordnungen der Metalle giebt, in denen die Gifte heimisch sind, während manche Metall-Ordnungen (Eisen, Mangan, Zinn) gar keine heftigen Wirkungen entwickeln.

Es versteht sich, dass in einer solchen Disciplin sich auch Capitel über die Verhütung von Vergiftungen, Entdeckung und Behandlung derselben, sobald sie eingetreten sind, anschliessen müssen.

VI. Bergmännische Oryktognosie.

Die Oryktognosie ist neben der Mathematik, Physik und andern eine Hilfswissenschaft der Bergwissenschaft, wie die Dendrologie Hilfswissenschaft der Forstwissenschaft ist. Allein sie ist die wichtigste, und die Hauptfächer: Bergbaukunde und Hüttenkunde, drehen sich um Mineralogie, obgleich man das Technische von dem Mineralogischen zu trennen pflegt, gleich wie das Technische der Dendrologie in den Waldbau und in die forstliche Technologie zu kommen pflegt.

Dass die Mineralogie immer den Bergmännern als Hauptaugenmerk gedient hat, möchte wohl unzweideutig aus dem Antheile hervorgehen, welchen diese an der Wissenschaft genommen haben. Terminologie und Nomenclatur sind aus den Bergwerken entsprungen. Der Reformator der Oryktognosie, Werner, war ein praktischer Bergmann, und auch eine grosse Anzahl andrer berühmten Mineralogen gehörte dem Bergfache an, oder steht noch bei demselben, so Elie de Beaumont, v. Charpentier, Cronstedt, v. Dechen, Freyesleben, Hausmann, v. Humboldt, Karsten, Nöggerath, v. Oeynhausen, Zinken u. v. A. Die Wissenschaft muss also in diesem Fache fort und fort getrieben werden, wie es im Sinne dieser grossen Männer liegt. Selbst die crystallographische Seite derselben muss sorgfältig cultivirt werden, damit wenigstens die den höhern Aemtern sich Widmenden im Stande sind, die seltneren Formen der geförderten Mineralien von den gemeineren zu sondern und sie der Wissen-

schaft zu erhalten. Meistens zieht auch die Casse der Hütten davon einen bedeutenden Gewinn (s. Handlungen zu Clausthal, Andreasberg, Freiberg u. s. f.).

Die wichtigste Seite der Oryktognosie ist aber die chemische. Während sich die Bergbaukunde im Ganzen mehr auf Geognosie stützt, ist die Hüttenkunde fast ganz auf die chemische Oryktognosie basirt. Das ***Probiren*** der geförderten Mineralien, (Prüfen derselben auf ihren Gehalt), die ***Beschickung der Erze*** und die dazu nöthigen ***Zuschläge*** (Mittel um den Fluss zu befördern), das denselben vorhergehende ***Rösten***, ***Verwittern*** und dergl., Alles, so wie die zuletzt eintretenden Processe des ***Schmelzens***, ***Amalgamirens***, ***Siedens***, das ***Frischen*** u. s. f., beruht auf der Kenntniss von dem chemischen Character der Mineralien (s. berg- und hüttenmännische Naturlehre).

Daher wird auch bei der Wahl eines Systems zum Vortrage der bergwissenschaftlichen Oryktognosie unfehlbar ein wissenschaftlich-chemisches vorgezogen werden müssen, damit dem Anfänger schon bei dem Ueberblicke das entgegentrete, was ihn später in der Praxis leiten soll.

Ich muss es hier nur bei wenigen flüchtigen Andeutungen bewenden lassen, die, weit entfernt, dem Bergmanne irgend eine Vorschrift beim Unterrichte machen zu wollen, nur darauf berechnet sind, dem Laien einen Anhaltspunkt bei der Beurtheilung der Anwendung der Oryktognosie zu gewähren.

VII. Oryktognosie der Baumänner.

Die mineralischen Materialien, welche der Architect als Baumann und als Künstler gebraucht, um zu verschönern, sind sehr verschiedner Art. Unter den Metallen sind es die mannigfaltigen, durch Schönheit des Glanzes, der Farben und andre Eigenschaften ausgezeichneten gediegenen Metalle und selbst einige Verbindungen derselben (Kupfermalachit, Kupferlasur), welche die Wände der Bauwerke und das Innere derselben schmücken. Unter den Erden und Steinen treten uns zuerst die Edelsteine und Halbedelsteine, letztere mit fast zahllosen schönen Varietäten (Quarze, Carneole, Chalcedone, Jaspise u. s. f. u. s. f.) entgegen, und wollen nach Härte, Glanz, Durchsichtigkeit und Farben geordnet seyn. Dann folgen die Steine, welche durch die verschiedenartigen Gemenge, welche sie eingehen, als das ABC der Geognosie anzusehen sind. Thon, kohlensaure und schwefelsaure Kalkerde werden zur Herstellung von Mauersteinen verschiedner Art, zum Mör-

tel und Stuckatur-Gips gebraucht; es kommt daher hier zu einer weitläufigen Erörterung ihrer Abkunft, ihrer Verarbeitung und der mannigfaltigen chemischen und physicalischen Processe, die sich dabei ereignen und die sich nach der Anwendung eines schlechten Fabricats zu Bauwerken auf andre Weise zum Nachtheile der Besitzer wiederholen. Auch die Inflammabilien liefern ihr Contingent zur architectonischen Oryktognosie: der Architect muss, zumal wenn er es mit Eisenbahnen oder Gaserleuchtungen zu thun haben sollte, die Natur der Braun- und Schwarzkohlen kennen, und zu Täfelungen *Asphalt* (*Erdpech* und *Erdöl*) in Formen zu bringen wissen.

Dies Material zweckmässig zusammenzustellen und *legendo et demonstrando* zu behandeln, wird einem geschickten Mineralogen, der zugleich Chemiker und Physiker ist, nicht schwer fallen. Einen zu grossen Aufwand darf er mit der Gelehrsamkeit nicht treiben, keine Crystallographie anwenden, und nicht zu tief in die Chemie hineingehen, wenn er seinen Gegenstand in fünfundzwanzig bis dreissig Stunden erschöpfen und dann noch in demselben Cursus die Geognosie folgen lassen will.

Als ich den Plan für einen baulichen Vortrag der Oryktognosie und Geognosie schon ausgearbeitet hatte, erhielt ich ein Schreiben vom Herrn Prof. Köhler, in dem er die Güte hat, mir seine Ansichten über diesen Unterricht mitzutheilen. Man findet sie bei der Geognosie. Die Gründe, welche er für die Anwendung einer eclectischen Methode beibringt, sind um so überzeugender, als der Baumann nicht, wie die grünen Collegen, Veranlassung hat, aus einem chemisch geordneten Vortrage Nutzen zu ziehen.

Zweite mineralogische Disciplin.

Geognosie.

In den wenigen einleitenden Worten, die die Mineralogie betrafen, haben wir schon auf die Nothwendigkeit einer Trennung der Geognosie von der Oryktognosie hingewiesen. Wie weit diese Trennung ausgedehnt werden muss, wo die Geognosie eine abgesonderte Vorlesung bilden soll, das werden wir sehen, wenn wir zu ihrer Anwendung auf die einzelnen Fächer kommen. Auf diese wird es auch ankommen, wenn die Frage entsteht: soll man eine allgemeine und specielle Geognosie trennen?

Soll eine solche Trennung erfolgen, wie es von den meisten dabei betheiligten Fächern verlangt werden dürfte, so erlaube ich mir folgende Capitel vorzuschlagen.

Erstes Capitel: Vom äussern Bau der Gebirge.

Es ist nicht zu verkennen, dass in der äussern Form, der Ausdehnung und Erstreckung der Gebirgsmassen mehr liegt, als man auf den ersten Blick zu finden geneigt ist. Wir dürfen darin nicht bloss das Werk des Zufalls erkennen, der indessen auch seine Wichtigkeit erlangt, wenn es sich darum handelt, die Lage, Höhe, Neigungswinkel u. s. f. eines Bergarms zum Zwecke bodenkundlicher Beschreibungen anzugeben; wir müssen auch suchen, dem äussern Verhalten der Gebirge eine geologische Bedeutung zu geben, und es aus innern Ursachen ihrer Entstehung herzuleiten. Am auffallendsten und am leichtesten erklärlich sind die eigenthümlichen Zuckerhutgestalten der vereinzelten Vulcane und der am nächsten verwandten plutonischen Gesteine, der Basalte, Dolomite, Trachyte, Phonolithe. Von ihnen unterscheiden sich schon die Porphyre durch weithinziehende Bergrücken, und noch mehr die Granite und Syenite durch die wild zerrissene Form ihrer Berge und eingestürzten Wände, zwischen denen sich wahre Felsenthäler durchdrängen. Der Character ändert sich, wenn wir in das Uebergangsgebirge kommen. Thonschiefer und Grauwacke mit ihren untergeordnetern Gesteinsarten setzen mächtige, im Innern ausgedehnte Plateaux bildende Gebirgs-Centra zusammen, zu denen sich oft Gneus und Glimmerschiefer gesellen oder jene vertreten, und dann wieder eine Reihe von Verschiedenheiten der Oberfläche durch Bildung der *aiguilles,* oder durch Bedeckung mit zahllosen Schutttrümmern hervorrufen. Um solche Centra pflegen sich dann die Flözgebirge nach eignen Gesetzen zu gruppiren. Wo sähe man dies schöner, als am Harze, diesem Mustergebirge? Die Quadersandsteine, welche sich am Nordrande herumziehen, verdienen nirgends mehr den Namen eines *Mauer*- oder *Wallgebirges.* Betrachtet man dagegen die herrschenden Formationen des Südrandes: Zechstein, Rothliegendes und die Steinkohle, wenn sie auch noch so schwach entwickelt ist, so bewährt sich die Benennung eines *Busengebirges:* mächtige Buchten, welche hier blieben, wurden von diesen Bildungen nach und nach ausgefüllt und später durch die Mauern der Zechstein-Gipse begrenzt und umgürtet. Weiter im Süden entfaltet sich dann die Trias, um durch ihre Vereinigung und ihre

Neigung zu schwach gewölbten Bergen, welche den grossen Raum zwischen Harz und Thüringerwald ausfüllen, wieder eine eigne Benennung in Anspruch zu nehmen.

So lassen sich Bilder verschiedner Formen und Ablagerungen auch aus den grossen *Becken* der tertiären Gebirge entnehmen, an welche sich immer zunächst die grossen *Ebenen* der aufgeschwemmten Bildungen anschliessen.

Zweites Capitel: *Vom innern Bau der Gebirge* (*Architectur*).

Es herrscht, wenn man, mit Rücksicht auf den Bau der Mineralien und Gesteine, die Bücher untersucht, mancherlei Abweichung in den Ansichten und Ausdrücken. Hier findet man, dass von innern, dort von äussern Formen bei einem und demselben Gegenstande die Rede ist. Der Eine bringt die Betrachtung der Basaltsäulen bei der *Zerklüftung*, ein Andrer bei der *Absonderung* vor. Ich habe die Absonderung als eine Modification der Structurverhältnisse betrachtet (s. p. 253.), ich kann sie daher nicht wieder bei der *Architectur* — *sit venia verbo* — anbringen. Es ist auch in der That kein wesentlicher Unterschied zwischen der Bildung des stängligen Thoneisensteins und der der Basaltsäulen zu finden, wenn man nicht auf die Grösse sieht.

Ich möchte unter Architectur also nur alles das verstanden wissen, was nicht schon bei der Absonderung besprochen ist — gleichviel ob wir es mit einfachen oder gemengten Mineralien zu thun haben. Zuerst also den wichtigen Unterschied von *geschichteten* und *massigen Gesteinen*, der mannigfachen *Zerklüftung* der letztern und dem durch den Compass zu bestimmenden Bau der erstern. Dann zunächst die Partien, welche als jenen untergeordnet angesehen werden müssen: *Gänge*, welche meist nur das massige Gestein, doch zuweilen auch das geschichtete durchsetzen; *Lager*, *Nester*, *Stöcke*, welche meist nur auf geschichtete Formationen beschränkt sind, in welchen die Gänge sogar in Form von Lagern auftreten (s. bergmännische Geognosie).

Drittes Capitel: *Von der Entstehung der Gebirge*.

Hat man sich einmal in den Besitz der Ausdrücke gesetzt, welche der äussere und innere Bau mit sich bringt, so ist man auch passend für das gegenwärtige grosse Capitel vorbereitet. Gross kann man es unter allen Umständen nennen, denn selbst wenn man Alles, was irgend davon getrennt werden kann, ausschliesst (Capitel 1. 2. 4.), bleibt ihm noch der Umfang, den man

wohl mit „*Geologie*" im engern Sinne zu bezeichnen pflegt. Wir tappen jetzt nicht mehr so sehr im Dunkeln, wie die frühere Zeit, die dem Worte *Geologie* einen bösen Ruf zugezogen hatte. Fast wäre das sonst so passende Wort ganz verpönt worden! Freilich sind wir auch jetzt noch nicht aus den Zweifeln heraus, welche noch so viele Vorgänge, besonders aus der ersten Zeit der Erdbildung umhüllen; indessen ist doch die Dämmerung für die meisten Verhältnisse angebrochen, ja sogar viele stehen bereits im schönsten Lichte der triumphirenden Erkenntniss vor uns. „Wo in der dunkeln Region der Gesteinbildung ein „Dämmerlicht, eine leitende Spur aufgefunden wor-„den, muss man beide nicht darum gleich undankbar „verlassen, weil in den Verhältnissen der Uebergänge und „der isolirten Einlagerung zwischen unveränderten Schichten noch „manches für jetzt unerklärt bleibt." (*Kosmos II.* 277.)

Wir können die Forscher nicht passender zur Fortsetzung des mühsam begonnenen Aufklärungswerkes, als mit den Worten des grossen Geognosten auffordern, der zu gleicher Zeit ermuntert und zur Vorsicht mahnt. Wir können damit überhaupt unser Capitel beschliessen, denn es würde nur einen matten Schimmer der Grösse entwickeln können, die grade in diesem Capitel des Kosmos, trotz der Kürze der Darstellung, hervorleuchtet. Das Feld ist dort, aus eignen Erfahrungen und aus einem reichen Literaturschatze schöpfend, nach allen Seiten sorgfältig durchmessten: von den älesten *Eruptionsgesteinen* an, deren einem man wohl den alten ahnungsvollen Namen des uranfänglichen (p. 300.) lassen könnte (*Granit*), und von den ältesten, aus heissen Wassern entstandenen *Sedimentbildungen* an bis zum *aufgeschwemmten,* nur noch in einzelnen Vulcanen tobenden Lande; von der Einwirkung der Eruptionsgesteine auf die Sedimentgesteine an bis auf die letzte Ausfüllung von Gängen, und wobei nachgewiesen ist der Antheil, welchen die *Glühhitze* des Gesteins hatte, und welchen man aufsteigenden *Dämpfen* beimessen müsste; endlich auch die Bildung natürlicher Sublimationen, verglichen mit den in Schmelzöfen unwillkürlich und in chemischen Laboratorien absichtlich hervorgerufenen.

Viertes Capitel: Von den untergegangenen Organismen.

Wenn man von der Entstehung der Gebirge, also von dem successiven Auftreten derselben redet, kann man es nicht vermeiden, auch zugleich der *Organismen* zu gedenken, die eine abge-

tretene Natur besser als die todte Unterlage characterisiren. Humboldt hat eine solche *Chronometrik* der Erdrinde (wie er das Studium I. p. 284. nennt) gleich auf die im vorigen Capitel erwähnte meisterhafte Geologie folgen lassen, und auf vierzehn Seiten so viel gesagt, wie man aus dicken Büchern nicht durch wochenlanges Studium zusammenfinden würde. Nimmt man dazu noch die gründlichen und schön vorgetragenen Untersuchungen, welche Geinitz (*Versteinerungskunde* 1846, am Schlusse p. 723 bis 764.) als Resumé seiner Special-Betrachtungen giebt, und die sorgfältige Auswahl der Leitmuscheln bei Cotta (*Anleitung zum Studium der Geognosie und Geologie*), so hat man Alles, was zu einem paläontologischen Capitel der Geognosie gehört. Wer hätte Lust, hier noch tiefer einzudringen! Müsste er nicht gleich vorweg das Schicksal der Botaniker und Zoologen fürchten, auch in der Vorwelt nur auf das Studium einzelner Abtheilungen, Familien und Gattungen sich zu beschränken? Wer sähe nicht die doppelte und dreifache Schwierigkeit, die daraus erwächst, dass man mit den ausgestorbenen auch die lebenden Formen vergleichen, und für die erstern wohl gar noch den Process der Versteinerung oder des Abdruckes ermitteln müsste! Doch auch darin ist mit so gutem Erfolge schon gesät, dass der Lehrer leicht ernten hat, wenn er die trefflichen Bücher von Geinitz und von Bronn *Lethaea geognostica* zur Hand nimmt.

Ein Lehrer, welcher die ganze Naturgeschichte in Einer Hand hält, kann viel Zeit sparen, wenn er das paläontologische Capitel in der Geognosie mit dem Vortrage der niedern Thiere in der Zoologie geschickt in Verbindung zu setzen weiss. Für die meisten unsrer Fächer werden diese nur ein vorweltliches Interesse haben, und ein geognostisches Studium ist ohne sie nicht gut möglich (s. Zoologie p. 243. 193.).

Fünftes Capitel: Geographische Verbreitung der Gesteine.

Pflanzen und Thiere haben hinsichtlich ihrer Vertheilung über die Erdoberfläche nicht grösseres Interesse, als die Gesteine, weil man in diesen letztern eine Bedingung zur Existenz der erstern zu finden im Stande ist. Die Gesteine gehen also Hand in Hand mit dem Bergbau und dem Waldbau, selbst die grössere oder geringere Fruchtbarkeit der Gebirgswiesen richtet sich sehr nach den Gesteinen. Nicht minder wichtig sind sie in dieser Beziehung für den Arzt (s. VI.); eine übersichtliche Kenntniss ihres Vorkommens, verbunden mit den Einflüssen ihrer Lage, Erstreckung

und Höhe, ist daher von grosser Wichtigkeit für Berg-, Wald- und Feldbau, eine unerlassliche Aufgabe für den Arzt, zum Theil auch für den Pharmazeuten (s. auch bergmänn. Geogn. p. 284.).

Eine solche Uebersicht kann man sich jetzt leicht verschaffen. Geognostische Karten, die sich über ganz Deutschland, oder einzelne Gegenden verbreiten, giebt es schon in grosser Zahl. Indessen ist dies noch nicht genug. Man erhält dadurch noch keinen genügenden Begriff von so vielen Dingen, die nicht alle auf dem Papiere ausgedrückt werden können. Man muss daher, wenn man die Vorstellung von der Natur und Vertheilung der Gebirge, je nachdem Flözgebirge zusammen, oder durch plutonische oder vulcanische getrennt liegen, lebendig machen will, Reisen in verschiedene Gegenden unternehmen. Wer dabei auf die Untersuchung der Vegetation angewiesen ist, wird doppelten Nutzen davon haben, und dreifachen, wenn er zugleich die Eigenthümlichkeit der Thierwelt studiren kann. Reisen, welche für solche Zwecke unternommen werden, sind die genussreichsten, die es geben kann.

Sechstes Capitel: Geognostische Systeme.

Die Principien, nach denen geognostische Systeme aufgestellt werden, sind nicht so schwankend, wie die oryktognostischen. Man hat nur zweierlei Systeme: *petrographische* und *orographische*, überdiess müssen beide mit einander verbunden werden. Unter den petrographischen sind die nach den herrschenden Gemengtheilen, wenn auch einiges Unsichere hier und da eintritt, die gebräuchlichsten und praktischsten. Mit den gleichartigen hat man im Anfange wohl einige Mühe, jedoch kommt Einem die von Andern überkommene Erfahrung bald zu Hilfe. Wir haben ja nicht viel über funfzig Gesteinsarten, wenn man die losen Gesteine (*Aggregate*, *Bodenarten*) nicht mitrechnet, und unter diesen sind die wenigsten gemein in Deutschland.

Für die orographischen Systeme ist schon seit Werner eine tüchtige Grundlage gebildet. Wer nicht darüber hinausgehen will, wird damit schon ausreichen. Indessen sind doch nach Werner noch Formationen hinzugekommen, die man wenigstens für das Studium von Süddeutschland nicht entbehren kann. Entweder lässt man diese von der ältesten bis zur jüngsten auf einander folgen, je drei in den untersten Abtheilungen höchstens verbindend (paläozoische, untere und obere Trias), oder man bildet (mit Boué), wie mir es bequemer erscheint, zwei Classen (*ge-*

schichtete und *massige Formationen*), und theilt jede in Ordnungen, die massigen in vulcanische und plutonische, die geschichteten in fünf Ordnungen, deren jeder dann Formationen zugetheilt werden.

Ein grosser Uebelstand bleibt dann allerdings noch der verschiedne Begriff von *Formation*. Es möchte noch schwerer zu entscheiden seyn, was zu Einer Formation gehört, als was z. B. unter Eine Untergattung bei Thieren oder Pflanzen vereinigt werden könnte. Man hat sich darüber noch nicht einmal in Deutschland geeinigt, viel weniger ist daran zu denken, die Parallele weiter auszudehnen. Am besten fährt man dabei immer, wenn man sich an grössere Formationen, wie Tertiäre, Kreide-, Quadersandstein-, Jura-Formation u. s. f. hält. Auf diese werden alle Zerstücklungen immer wieder zurückgeführt werden müssen.

Da, wo sehr viele Formationen in Einer Ordnung beisammen stehen, z. B. in den Flözgebirgen, bildet man Gruppen (*Kreide-, Jura-, Trias-, Zechstein-Gruppe*).

Siebentes Capitel: Geognostische Literatur.

Zum Theil ist dieses Capitel schon durch das achte der Oryktognosie (oryktognostische Literatur) erledigt. Es bliebe nur übrig, solcher Werke zu gedenken, die abgesondert von der Oryktognosie erschienen sind, wie die berühmten Werke von Leonhard (*Characteristik der Felsarten*, seine *Geologie* und *Geognosie* und die *Naturgeschichte der Erde*), de la Bèche (*Handbuch der Geognosie*, bearbeitet von v. Dechen) und Lyell (*Lehrbuch der Geologie*, übersetzt von Hartmann), ausser den zahlreichen andern monographischen Arbeiten unsrer berühmten Geognosten v. Beust, v. Buch, Fr. Hoffmann, v. Klippstein, Nöggerath, Zinken u. s. w., und den daran sich anschliessenden paläontologischen Arbeiten von v. Buch, Bronn, Geinitz, Göppert, Römer u. A. Unter den geognostischen Karten nimmt die grosse, über ganz Europa reichende v. Dechen'sche die erste Stelle ein (sechs Thaler!), und daneben die vielen trefflichen Specialkarten von Hoffmann, B. Cotta, v. Buch, und die, wenn auch ziemlich fehlerhafte, so doch im Ganzen recht brauchbare und sehr wohlfeile von v. Clemens-Milwitz, 1835.

I. Forstliche Geognosie.

Sie gehört zu den wichtigsten Hilfswissenschaften für den Forstmann. Der Gebirgsförster ist im Stande, mit Hilfe geogno-

stischer Kenntnisse, seine Forsten erfolgreicher anzulegen und zu bewirthschaften, als wenn er nichts von der Natur der Gesteine versteht und rein empirisch verfährt. Sie ist Zweck des ganzen mineralogischen Studiums, und die Oryktognosie ist nur Mittel zum Zwecke. Sie ist schwerer als diese, gleichwie das Lesen schwerer ist als das ABC.

Wie schwer man sich dies ungeheure Studium machen will, darauf kommt viel an. Es ist keine leichte Aufgabe, hier die Mitte zwischen dem zu Viel und zu Wenig zu halten. Zu Wenig würde ich es nennen, wenn man sich bloss auf die Petrographie, also auf die Kenntniss von zwanzig bis fünfundzwanzig Gesteinsarten nach Chemismus, Bruch, Absonderung u. s. f. beschränken wollte. Man würde mit derselben zwar eine gute Grundlage zur Beurtheilung des Bodens in abstracto bekommen, wenn ich mich so ausdrücken darf, aber in vielen einzelnen Fällen würde man sich danach durchaus nicht benehmen können. Wenn mich nemlich die Petrographie belehrt, der Granit enthalte die kräftigsten Mineralien (Feldspath, Glimmer) in überwiegender Menge, so glaube ich mich berechtigt, immer auf einen vortrefflichen Boden schliessen zu dürfen, wenn von Granit die Rede in den Gebirgen ist. Die Erfahrungen, die ich dann aber auf meinen Reisen sammle, würden mich bald eines Andern belehren. Ich würde mich von der sehr verschiednen Qualität des Granits überzeugen, je nachdem ich mich in dem westlichen oder östlichen Theile Deutschlands befände. So würde ich ferner einen ganz unrichtigen Begriff von dem Kalkstein als bodenbildendem Gestein erhalten, wenn ich nur nach den petrographischen Schilderungen desselben mich richten wollte: ich muss nemlich auch sein verschiednes Vorkommen als Kreide, Jura- und Muschelkalk u. s. f. in der Orographie studiren, und selbst dann noch mit grosser Vorsicht meine Aussprüche von einzelnen Oertlichkeiten abhangen lassen.

Es giebt also ein zu Wenig. Aber auch ein zu Viel, und das ist noch übler. Ein geognostischer Vortrag kann bis auf die kleinsten Details der verschiedenen Formationen ausgedehnt werden, er kann sich auf die Prüfung des Vergleiches verschiedner Glieder derselben einlassen, und dabei wohl gar auf die Versteinerungen und Abdrücke eingehen. Er würde dadurch nicht allein unnöthig Zeit, die durch so viele andre forstliche Unterrichtsgegenstände in Anspruch genommen wird, verlieren, er würde, was noch schlimmer ist, verwirren; denn was dem auf die

Bodenkunde gespannten Zuhörer nicht bei der Schilderung einer ganzen, grossen Formation, *Jura,* klar geworden ist, das wird er auch nicht begreifen, wenn ich dieselbe weiter zergliedere und vom *Coralrag,* wohl gar noch dem *obern, mittlern* und *untern,* dem *Oxford-Thon* u. s. f. spreche.

Ich unterscheide drei Sectionen: die petrographische, orographische und geographische.

Die erste oder petrographische Section nimmt am wenigsten Zeit weg, etwa nur sechs bis acht Stunden. Sie ist durch die Oryktognosie so weit vorbereitet, dass ich nur die gemengten Gesteine umständlicher zu beschreiben brauche. Wollen wir eine Eintheilung geben, so stellen wir drei Classen auf: *crystallinische Gesteine*, *Conglutinate* und *Aggregate,* und bilden Ordnungen nach den vorherrschenden Mineralgattungen. Nirgends giebt es mehr Uebergänge, als bei den gemengten Gesteinen. Nirgends ist daher eine tüchtige Uebung im Ansprechen so nöthig, wie hier. Die Gelegenheit dazu ist bei uns in der norddeutschen Ebene auf jedem Chaussee-Haufen gegeben, wo man Hunderte der verschiedenartigsten Stücke in einer Stunde durch die Hände gehen lassen kann. Mit Musterstücken, besonders grobkörnigen Gesteinen, macht man den Anfang, die schwierigern, feinkörnigen und dichten lässt man folgen. Zu ängstlich darf man dabei nicht seyn. Es giebt Stücke genug, mit denen ich den besten Geognosten in Verlegenheit bringen wollte.

Die zweite oder orographische Section. Sie ist die schwierigste, und bei ihr giebt es die meiste Gelegenheit, die Anwendung geschickt zu berücksichtigen. Eine Eintheilung in Classen und Ordnungen wird auch hier willkommen seyn. Die Boué'sche hat durch die umsichtige Anwendung, welche Walchner davon machte, praktischen Werth gewonnen. Wir unterscheiden also zwei Classen, in jeder mehrere Ordnungen, und theilen die geschichteten Ordnungen in Formationen, die allenfalls noch zu Reihen vereinigt werden können, wie sie Hoffmann schon für Nord- und Mitteldeutschland vorschlug (*Jurassische, Thüringische* u. s. w. Formationsreihe). Auf die Zahl und Ausdehnung der Formationen kommt nun Alles an. Jeder Schriftsteller giebt sie anders. Am meisten sagt mir die von B. Cotta zu, und ich würde für forstliche Zwecke nur einige wenige geringfügige, z. B. die *Wald-Formation, Löss-Formation* zu streichen, oder zusammenzuziehen für nöthig halten. Er verbindet in seiner Uebersicht mit der Aufzählung der For-

mationen vortrefflich eine Vergleichung verschiedner Eintheilungen, namentlich der Leonhard'schen höchst einfachen und daher sehr zu berücksichtigenden. Auch Senft hat in seinem *Lehrbuch der Gebirgskunde* (Jena 1847, erster Thl. ad p. 194.) eine sehr brauchbare Uebersicht gegeben.

Es fehlt in dieser Hilfswissenschaft also nicht an vortrefflichen Anleitungen und Vorschlägen, wenn man sie nur zu benutzen versteht. Eine Kritik würde aber noch eben so sehr für die zweckmässigste Behandlung der Formationen nöthig seyn, damit man nicht aus der grossen Menge von Daten das Unwesentliche auswählt und das Nöthigste weglässt. Ich habe bei meinen Vorträgen den Stoff möglichst zu ordnen gesucht, und bei jeder Formation unterschieden: 1) ***Benennungen,*** weil diese oft sehr abweichend und dennoch sehr wichtig sind für Parallelen, 2) *Characteristik* und *Inhalt,* welche von den geognostischen Schriftstellern immer am ausführlichsten behandelt werden, 3) ***Bergformen,*** die für die bodenkundliche Bedeutung so wichtig sind, und dennoch so häufig von den Geognosten in dieser Beziehung hintangesetzt werden, 4) *Verbreitung* und *bodenkundliche Bedeutung.* Der letztere Paragraph ist für den vorliegenden Zweck natürlich der erheblichste. Ihn wird man aber leider in den Büchern am wenigsten befriedigend bearbeitet finden. Es ist unerlasslich, dass der Lehrer verschiedne Gegenden gesehen habe, damit er eine lebendige Schilderung geben könne, wie sich z. B. der Quadersandstein, wenn er auch denselben Namen führt, doch so verschieden verhalte am Harze und wieder im schlesischen Heuscheuergebirge, wie sich der Muschelkalk am Thüringerwalde von dem am Nord-Ostende des Harzes (Huy, Elm u. s. w.) unterscheide u. s. f.

Leider bewährt sich die Erfahrung immer mehr, dass eine und dieselbe Gesteinsart und eine und dieselbe Formation — die wenigstens in der Benennung vollständig übereinstimmen — doch ein so verschiednes bodenkundliches Verhalten zeigen. Es wird schon aus diesem Grunde nothwendig seyn, dass man die bodenkundlich-geognostische Vorlesung beschliesse durch

die dritte oder geographische Section. Die Gründe, welche diese dritte Section als eine sehr nützliche erscheinen lassen, sind folgende. Nicht allein die relative Menge der Gemengtheile, Stärke und Abwechslung der Schichten, Aufrichtung derselben, welche sich in verschiednen Gegenden verschieden verhalten, sondern auch die Höhe des Gebirges und die damit

nothwendig veränderten climatischen Erscheinungen sind von der grössten Wichtigkeit. Endlich auch die verschiedne Gruppirung und Association der Gebirge, ihr nördlicher oder südlicher Abfall, der namentlich auf die Vegetation der Holzgewächse so grossen Einfluss hat, dass man danach die Wirthschaft öfters ändert, fordert uns dringend auf, einen orogeographischen Theil der geognostischen Vorlesung zu unterscheiden. Wie schön lassen sich z. B. die Hauptgebiete in Deutschland zusammenfinden, die characterisirt sind durch das Vorherrschen der Ebene, an welche sich im Westen die jüngern Flözformationen, fast mit gänzlichem Ausschlusse der plutonischen Bildungen, anschliessen Doch was soll ich hier recitiren, was ein Blick auf die Karte lehrt. Verweile ich lieber noch einen Augenblick bei den Facten, die uns noch nicht graphisch vorgelegt sind: der stets mit der Formation oder der Gesteinsart in inniger Beziehung stehende Wasserreichthum, oder die Wasserarmuth des einen oder andern Gebietes, Ueberfluss oder Mangel an steilen, klippigen Partien, Höhe der Gebirge, die nach der nördlichern oder südlichern Lage, nach dem grössern oder geringern Schutze umgebender Gebirge und der rauhern oder wärmern Nachbarländer die verschiednen Regionen (s. p. 62.) bald mehr, bald weniger entwikkelt haben. Erst durch solche Vergleiche werden wir in den Stand gesetzt, über die Vertheilung der organischen Wesen, zunächst des Waldes, ein Urtheil zu fällen. Wir leben in einer Zeit, in welcher der natürliche Vegetations-Character der meisten Gegenden Deutschlands durch die Cultur noch nicht bis zur Unkenntlichkeit verwischt ist (s. auch den Abschnitt der Reisen in der grossen Note bei den Regionen).

Aus dieser Darstellung der Unterrichtsgegenstände in der speciellen Geognosie möchte sich auch schon der Umfang der allgemeinen hinreichend bestimmen lassen. Die äussere Form der Gebirge ist wichtiger als die innere. In dem innern Bau suchen wir nur die mehr oder weniger grosse Zerklüftung, Zahl, Stärke und Lage der Schichten, besonders in Verbindung mit Nord- oder Südseite, die Neigung zur Verwitterung, die aus gewissen, noch nicht klar genug dargelegten Bildungsmomenten (Glühen und langsameres oder schnelleres Abkühlen, metamorphosirende Einwirkungen) sich erklären lassen müsste, nicht aber das Vorkommen, Streichen und Fallen der Gänge, Lager, Stöcke, die wir ganz dem Bergmanne überlassen müssen; auch die sehr verwickelten Petrefacten können wir dabei wenig berücksichti-

gen, wenn wir ihnen auch wegen der Wichtigkeit für scharfe Diagnostik einen grössern Antheil einräumen möchten (s. Zoologie bei den niedern Thieren und p. 273.).

Dass wir auch auf die Entstehung eingehen müssen, zeigen die wenigen, eben gemachten Bemerkungen: die ganze Natur der Gebirge, besonders der so wichtige Wasserreichthum, wird nur erfasst, wenn man sich von der successiven Umbildung der Erdoberfläche einen Begriff machen kann.

II. Landwirthschaftliche Geognosie.

Sie verfolgt im Ganzen dieselben Zwecke, wie die forstliche: Kenntniss der anorganischen Bodenbestandtheile und ihre Einwirkung auf die Vegetation. Sie hört aber gewöhnlich schon da auf, wo die forstliche Geognosie erst anfängt recht wichtig zu werden. Meist haben wir bei zweitausend Fuss Höhe keinen Feldbau mehr im Gebirge (*Forstnaturwissenschaftliche Reisen p.* 442.). Wohl aber prangen hier noch die schönsten Wiesen, und wohlgenährte Heerden steigen bis gegen die subalpinische oder bis gegen die Schneeregion hinauf.

Wir werden also hier keinen Theil der Geognosie ganz ausschliessen dürfen, sondern nur die Gegenstände in derselben dem Zwecke angemessen ausführen müssen. Gesteinsmassen, welche die Ebene zusammensetzen und die Vorberge bilden (diluvische, tertiäre und Flözgebirge) sind mehr zu berücksichtigen, als die in die höheren Regionen aufsteigenden plutonischen. In der Characteristik der einzelnen Gesteinsarten und Formationen ist besonders auf die Verschiedenheit hinzudeuten, welche manche Formationen dadurch gewinnen, dass sie bald die härtern, für Landbau weniger geeigneten, bald die weichern und fruchtbarern Schichten in der Oberfläche zur Entwicklung bringen (Muschelkalk, bunter Sandstein), sowie ob sie Neigung haben, auf weite Strecken zu herrschen (Muschelkalk, Jura), oder ob sie sich gern plötzlich unter das aufgeschwemmte Land zurückziehen und durch dieses hindurch auf die vortheilhafteste Weise wirken (Kreide) u. s. f. Mit Rücksicht auf den Wiesenbau wird allerdings auch die Natur des höhern Gebirges wichtig: wir fragen hier nach der petrographischen Verschiedenheit des Gesteins, nach seiner Fähigkeit, noch auf Klippen und Felsen, wo kein Holz mehr wächst, Gras und nahrhafte, balsamische Kräuter zu erzeugen, ferner ganz besonders nach den Quellen und dem vielverzweigten Laufe der Gebirgsbäche, nach Sümpfen und Morästen, die den Viehstand oft

auf grosse Strecken durch Unzugänglichkeit und schlechtes Futter beeinträchtigen, nach den geeigneten Plätzen, wo die Heerden natürlichen Schutz gegen Ungemach des Wetters finden, und dergl. mehr.

Der praktische Oeconom wird noch viel mehr Beziehungen herauszufinden wissen, in welche sein Gewerbe zur Gebirgskunde tritt. Wir begnügen uns, schon in jenen wenigen Andeutungen das farbenreiche Bild aufgerollt zu haben, welches dem Landwirth sowohl im Zimmer beim Vortrage entgegentritt, als auch auf Reisen, wo er die Gegenden so, wie wir es in der dritten Section der forstlichen Geognosie kurz andeuteten, im Grossen geognostisch und organisch zu characterisiren suchen wird. Er bringt uns zu der für die physicalische Geographie interessanten Verbreitung der Hölzer noch die seiner Culturgewächse nach Höhe und Lage der Gebirge.

III. Die Geognosie für den Gärtner

tritt von dem ganzen Umfange der Wissenschaft noch mehr zurück. Gärten werden mit dem Aufsteigen in die höhern Regionen der Gebirge immer seltner. Ueber zweitausend Fuss hinaus kommen z. B. in den mitteldeutschen Gebirgen nur noch wenige eingezäunte Plätzchen vor, auf denen die eine oder andre mehr abgehärtete fremde Pflanze oder ein Obstbaum cultivirt wird (meine *forstnaturwissenschaftl. Reisen p.* 459.). Und wo noch in den mildern Vorbergen Anlagen der Art gemacht werden, da fragt man gewiss weniger nach der Formation, als nach einem gut geebneten, möglichst gedüngten Fleckchen.

Das Studium der Formationen, diese *labes* für die Anfänger, wird also hier, im Vergleich mit der forst- und landwirthschaftlichen Geognosie, nur ganz allgemein gehalten zu werden brauchen. Grössere Bedeutung hat die Petrographie. Der Gärtner gebraucht sie nicht allein als Fortsetzung des oryktognostischen Studiums, um die Natur seiner verschiednen Bodenarten wissenschaftlich bestimmen zu können; er muss auch Kenntniss von den Eigenschaften unzersetzter Felsstücke haben, weil es so häufig vorkommt, dass in Gärten künstliche Gebirgspartien angelegt werden, theils zum Zwecke einer Verschönerung, theils um alpinische Gewächse zwischen dem feuchten, kühlen, moosigen Gestein erfolgreicher erziehen zu können. Solche Anlagen trifft man selbst bei uns im aufgeschwemmten Lande, wo grosse Geschiebeblöcke nicht zu selten sind.

Wenn der Gärtner grosse Reisen unternimmt, und dann auch aus dem Gebirge Pflanzen mitbringt, oder landschaftliche Schönheiten studirt, dann würde er allerdings Veranlassung haben, es ernstlicher mit der Orographie zu nehmen. Für ein solches Verlangen nach höherer wissenschaftlicher Ausbildung wird dann auch leicht eine Universität Aushilfe bieten.

IV. Geognosie für den Bergmann.

Die verschiedenen, in der Oryktognosie zu schildernden Mineralstoffe sind Zweck des bergmännischen Treibens, und die Geognosie bietet die Mittel zur Erreichung dieses Zweckes. Gewiss nehmen hier die Mittel einen grössern Aufwand an Kräften in Anspruch, als der Zweck selbst. Es ist schwer zu sagen, wo die Geognosie als Hilfswissenschaft aufhört, und wo die ***Bergtechnik*** mit ihrem wichtigsten Zweige, der ***Bergbaukunde***, anfängt. Beides verfliesst ineinander, wie Botanik, Waldbau und Forsttechnologie. So wie die Botanik eigentlich die Grundlage des Waldbaues abgiebt, so ist auch Geognosie das Fundament des ganzen Bergbaues; man kann ihre Wichtigkeit in dieser Beziehung sogar noch viel höher anschlagen.

Die Geognosie liefert dem Bergmanne eigentlich alle Mittel zur Erreichung seines Zweckes, und wenn er noch Mathematik, Physik, Mechanik gebraucht, um die ergiebigen Lagerstätten zu finden, auszubauen und auszubeuten, so lehnt sich dies Alles doch an die vorhergegangene geognostische Ermittelung.

Man wird hier nicht eine ausführliche Darlegung aller der Vorbereitungen erwarten können, die, wenn sie sich auch alle auf Geognosie beziehen, dennoch zur eigentlichen Praxis gehören. Wir würden hier allerdings auf die interessantesten Situationen kommen, in welchen der Bergmann sich befindet, wenn er die ***vorläufige Untersuchung einer Gegend*** vornimmt, und dann die ***Versuchsarbeiten,*** gewöhnlich durch ***Schürfen*** und ***Anbohren,*** nach Anweisung der ***Markscheidekunst*** folgen lässt. Wir würden finden, dass hier in demselben Masse, wie sich die Schärfe der Sinne beim Jäger in dem Abspüren und in der Auffindung des Wildes, beim Arzt in der Wahrnehmung der feinsten und verwickeltsten Symptome [1]) zu erkennen giebt, auch der Berg-

1) Ohne Uebertreibung, es ist eine Symptomatologie, die dem Bergmanne zur Auffindung und Bearbeitung der Metallmassen, Kohlenflöze und Quellen der artesischen Brunnen verhilft. Sie ist zwar in dem Masse,

mann sich auf Auge und Ohr verlassen kann, indem er die baumlosen Abhänge der Gebirgszüge verfolgt, um an ausgewaschenen *Schichtenköpfen*, an dem zufällig unbedeckt ***Ausgehenden eines Ganges*** oder ***Lagers***, oder in den Betten benachbarter Gebirgsbäche die verrätherischen Spuren erzführenden Gesteins zu entdecken. Wir würden seine Menschenkenntniss bewundern müssen, wenn wir hörten, wie vorsichtig er die Anwohner alter, längst verlassener ***Halden*** ausfragt, um dem wahren Grunde des ***Erliegens*** auf die Spur zu kommen, und vielleicht die Aufnahme alter Bergwerke, denen arme Arbeiter so gern und öfters unbegründet Vorschub leisten, bewirken zu können.

Wir haben es hier also mit der wissenschaftlichen, der bergmännischen Praxis dienenden Geognosie zu thun, wie sie in ihrem allgemeinen und speciellen Abschnitte die Auffindung nutzbarer Substanzen lehrt, und gestützt auf mineralogische und physicalische Eigenschaften (Schichtung, Härte u. s. f.) deren Abbau vornimmt.

Sie wird vor allem ihre Capitel vom äussern und innern Bau der Gebirge hervorheben und die verschiednen Formationen und massigen Bildungen auswählen müssen, welche bauwürdig sind. Der äussere Bau und die Erstreckung der Gebirge ist wichtig, weil darin erfahrungsmässig oft schon von weitem ein lohnender Fund in Aussicht gestellt, oder auf den ersten Blick von dem Angriffe abgerathen wird. Wie dann eine vorläufige nähere Untersuchung der Gebirgsmasse und ihrer Umgebung als

wie die ärztliche gleichnamige Wissenschaft, mehr praktischer Natur, jedoch schöpft sie, wie jene aus der Anatomie, Physiologie und Pathologie, fortwährend aus der Mineralogie, und es ist die Aufgabe des Lehrers für Geognosie, überall gehörigen Orts auf die Rolle hinzudeuten, die die Gebirgsarten und deren Einschlüsse als Wahrzeichen in der Bergbaukunde spielen. In der Einleitung der ganzen Wissenschaft wird der Werth der Symptome als directe oder indirecte, sichere oder unsicherere anzugeben seyn, wie es Brard (s. Literatur) z. B. lehrt. So sind z. B. die mit den characteristischen Farren- und Palmen-Abdrücken bedeckten Schieferthone nähere Anzeichen von der unmittelbaren Gegenwart der Steinkohlenflöze, als Schieferthon und Kohlensandstein, deren Vorkommen noch nicht auf die unmittelbare Nähe der Kohle zu schliessen erlaubt. Das sicherste Kennzeichen aber ist das unmittelbar Ausgehende eines Lagers. Aus dem Vorkommen gewisser, eigenthümlicher Granite kann man auf Zinn, welches meist darin eingesprengt ist, schliessen; jedoch giebt es ein noch sichereres Indicium, das ist ***Wolfram***, weil dies fast nie ohne Zinn erscheint.

Sache des praktischen Tactes hingestellt wird, erwähnten wir schon vorher. Oft ist, wie aus jener kurzen Andeutung hervorging, auch zugleich das Innere des Berges aufgeschlossen, und der Bergmann verschafft sich an einzelnen, geschickt abgespürten Stellen Eingang zu den Lagerstätten und Canälen der Erze, Kohlen und edlen Steine. Sie machen einen guten Theil der ganzen Wissenschaft aus. Schon ihre Unterscheidung und die hochwichtigen *Gänge* mit Allem, was darum und daran hängt, wie dem *Nebengesteine* mit dem *Hangenden* und *Liegenden,* der *Gangmasse* selbst mit ihren *Saalbändern* oder den *Bestegen,* den Zertheilungen der Gänge in *Gabeln* und *Trümmer* und die oft mikroskopischen *Schnüre,* dann ferner den mannigfaltigen darin enthaltenen *Erzen* und *Gangarten,* und dem unendlich verschiedenen Verhältniss beider zu einander, endlich die Unterscheidung der *Lager, Lagerzüge, Stöcke, Nester* und dergl., dies Alles erfordert schon einen bedeutenden Umfang an Vorstellungskräften für Formen. Daran reihen sich dann die nicht minder wichtigen für Auffassung von Verhältnissen: hinsichtlich der Richtung und Länge der Gänge, ihrem mannigfaltigen Verwerfen, welche durchsetzende *Klüfte* (d. h. *taube* Gänge) bewirken, hinsichtlich der daran sich knüpfenden Erfahrungen über das reichere Auftreten der Gänge in der Nähe solcher Klüfte, mit ihren bald mehr in der Mitte, bald mehr nach dem einen oder andern Saalbande hin abgelagerten *Erzpunkten, Nestern, Nieren* oder *Butzen,* und endlich noch die Theorie der Gänge, welche, wenn es sich um den ersten Anfang handelt, auf so manche für immer unlösbare Probleme führt.

Als eine Aufgabe der allgemeinen bergmännischen Geognosie wollen wir noch dasjenige herzuziehen, was in seiner Ausführlichkeit den Umfang und die Ausdehnung der speciellen Geognosie begründen würde: die Darlegung der Erfahrungen über den verschiedenen Gewinn aus massigen und geschichteten Bildungen der Gesteine. Geographisch geordnet würde der Stoff, mit Hinzuziehung neuer statistischen, auf Deutschland sich beziehenden Bemerkungen, zu einem allgemein interessanten Capitel werden.

Es lässt sich eine für die Entstehung der Erze wichtige Erfahrung schon in zwei Worten ausdrücken: der Reichthum nimmt zu, und mit ihm unsre Wissbegierde, je mehr wir uns auf den Grund und Boden aller Formationen begeben, oder: die Gesteine, welche die für den Bergmann

wichtigsten sind, sind die massigen und die untersten geschichteten.

Unter den massigen Gesteinen sind die vulcanischen die unbedeutendsten. Sie liefern zwar dem Sammler einen wahren Schatz der schönsten, seltensten und kostbarsten Mineralien; allein Erze sind nur wenige und in nicht bauwürdiger Menge darin. Nur in den Melaphyren, wenn wir diese mit hierher rechnen dürfen, kommen Erzgänge vor, aber nicht in den Basalten, so häufig diese auch sind.

In den plutonischen Gebirgen ist der Erzreichthum und das Vorkommen von edlen und seltnen Steinen, entweder auf Gängen, oder in Trümmern und Stockwerken, desto grösser. Theils durchsetzen Gänge das Gestein selbst, theils trägt die Nähe der *Porphyre, Granite* und *Grünsteine* dazu bei, in den ältesten Schichtengebirgen Erzreichthum zu entwickeln. In den *Porphyren* des Erzgebirges und in den bekannten Bergwerken von Cornwallis sind ergiebige Zinngänge, und in den Porphyren von Villapando in Mexico reiche Goldgänge, in den berühmten *Grünsteinen* Ungarns und Siebenbürgens Silber und das kostbare, jetzt gar nicht mehr gebrochene Tellur mit seinen Erzen, in America Gold; wahrscheinlich sind dort die Grünsteine auch die Lagerstätten der Platina und der Diamanten. Der *Granit* führt Silber, Kobalt, Blei und Eisen im Schwarzwalde, das letztere an vielen andern Stellen, Zinn bei Gier im Erzgebirge mit schönen Crystallen von *Apatit* und *Turmalin,* und als *Greisen* bei Altenberg; an verschiedenen Orten, am schönsten bei Mursinsk am Ural, „ist der Granit drusig, und diese Drusen sind, wie bei Spal„ten und Drusen neuer vulcanischer Erzeugnisse, der pluto„nische Sitz vieler prachtvollen Crystalle, besonders von Beryl„len und Topasen“ (Kosmos). Die seltensten scandinavischen Mineralien brechen auf *Granitgängen* im *Gneus.* Die berühmtesten Schweizer *Crystallgewölbe* in der Nähe der Gletscher sind colossale Höhlungen in den Quarzgängen des Granits.

Die geschichteten Gesteine beginnen mit den reichsten. Es liesse sich erwarten, auch wenn man noch nicht die Erfahrung gemacht hätte, dass die von den plutonischen Gesteinen durchglühten alten Schiefer, der *Gneus* und *Glimmerschiefer,* auch den Reichthum an Mineralien mit denselben theilten. Das *Sächsische Erzgebirge* verdankt seinen bezeichnenden Namen jenen Gebirgsarten, welche hier und da von plutonischen Gesteinen durchsetzt werden. In allen Theilen Europas, wo Gneus und

Glimmerschiefer vorkommen, führen sie reiche Erzlager. In Norwegen und Schweden brechen in ihnen die berühmten Silberstufen mit den köstlichsten Crystallen (Kongsberg), goldführende Gangarten (Aedelforss), reiche *Kupferlager* (Röraas) und, was mehr als Alles sagen will, das vortreffliche *schwedische Eisen* wird seit dreihundert Jahren und länger auf ihnen abgebaut (Fahlun, Sala, Taberg, Dannemora!).

Im Uebergangsgebirge vermindert sich die Ausbeute des Bergmannes noch nicht. Ganze Gebirge verdanken ihren Segen dem *Thonschiefer* und der *Grauwacke,* z. B. der Harz, auch grösstentheils das rheinische Gebirge. Die edelsten Metalle, *Gold* (Vŏrŏspatak in Siebenbürgen) und *Silber* (Veta-Madre bei Guanaxuato in Mexico und Potosi, die reichsten Gänge der Welt) kommen noch darin vor, besonders aber *Blei, Eisen, Kupfer,* und unter den Gangarten nehmen auf dem Continent *Kalkspathe,* was Schönheit und Mannigfaltigkeit der Crystallisation betrifft, so wie *Datholith* und die herrlichen rothen *Apophyllite* die ersten Stellen ein, in Cornwallis aber die unzählbaren, unübertrefflichen *Flussspathdrusen.* Im Uebergangsgebirge fängt zuerst das Pflanzenreich an, seine unterirdischen Schätze zu zeigen. Das *„Haupt-Steinkohlengebirge“,* welches hier ruht, wird wohl nie ganz abgebaut werden können. *Selbstentzündung* und *schlagende Wetter* trüben leider oft die Freuden des Bergmannes und erschweren den sonst so leichten Abbau.

Im Flözgebirge nimmt der Erzreichthum zwar im Allgemeinen ab. Indessen sind doch in den ältesten Formationen, namentlich des *Rothliegenden* und *Zechsteins,* noch ausgedehnte Bergwerke: *Kupfer* (Kupferschieferflöz von Mannsfeld!), *Blei, Eisen* werden am gewöhnlichsten gefördert, seltner *Kobalt* und *Quecksilber.* Weiter hinauf nehmen die Gänge noch mehr ab, und es zeigt sich nur noch hier und da Bergbau auf Erze, wie in dem oberschlesischen Muschelkalke (*Blei, Zink* und *Eisen* von Tarnowitz), in dem grossen Kreidezuge von Idria (*Quecksilber*), oder in den vortreffliches Eisen liefernden jurassischen *Bohnerzen.* Die berühmten Silbergänge von Tasco in Mexico so wie die silberhaltigen Gänge von Peru sollen in Flözkalksteinlagern aufsetzen (Brard l. l. p. 25.).

Dafür sind diese Formationen entschädigt durch allerlei andere nützliche und merkwürdige Vorkommen. Versteinerungen ohne Zahl, unter ihnen die wie Edelsteine geschätzten monocotyledonischen Hölzer (*Staarsteine*), Cabinetsstücke von manchen

nirgends anders so schön vorkommenden Mineralien (*Cölestin* von Rüdersdorf!). *Steinsalz, Gips, Braunkohlen,* aber *Steinkohlen* nach oben immer mehr abnehmend.

Im tertiären Gebirge sind gar keine Erzgänge mehr, dafür *Steinsalz* (wahrscheinlich auch das von Wieliczka), *Braunkohle, Schwefel* (Gruben von Radeboy in Croatien), *Erdpech, Bergtheer* (*Asphalt!*). Hier werden auch die grössten *artesischen Brunnen* gespeist.

Endlich das aufgeschwemmte Gebirge. Es enthält am seltensten bauwürdige Mineralien. Einige leicht lösliche Salze oder salzige Mineralwasser, *Wiesenerze* des Alluviums und *Bohn-* und *Linsenerze* des Diluviums, die oft das beste Eisen geben, *Bernstein,* der hier und da in ordentlich ausgezimmerten Schachten gefördert wird, kostbare *Meteorsteinmassen* und grosse *Lehm-, Thon-* und *Lettenlager.* Letztere würden, wenn man ihre Behandlung nicht dem Chemiker oder Fabrikanten zuweist, noch einen grossen Abschnitt der Bearbeitung bringen. Ein Gebilde ist hier noch, das, wie ein Phönix aus der Asche, Tausenden Beschäftigung, Schmuck und Freude bringt, dessen Ausbeutung immer noch im Steigen ist, je weiter man vordringt, das ist das der *Seifenwerke.* Was diese schon an edlen Metallen, namentlich *Platina* und *Gold, Diamanten* und andern Edelsteinen aus dem unansehnlichen Schutte und Sande von Flüssen und Bächen an das Tageslicht gefördert haben, ist aus der neuen und alten Welt bekannt, und lenkte neuerlich die Augen Aller auf den Norden, wo unter dem achtundfunfzigsten Grade nördlicher Breite am europäischen Abfalle des Ural seit dem Jahre 1829 *Diamanten* entdeckt wurden.

In dieser kurzen, flüchtigen Skizze sind, wie ich glaube, Andeutungen genug enthalten, nach denen die Ausdehnung eines geognostischen Studiums für den Bergmann beurtheilt werden könnte: wie ihm dies obliegt, wenn er bald mit Hinsicht auf die Lagerstätten der nutzbaren Fossilien Gang- oder Lager-, Flöz- oder Seifenbergbau, bald mit Rücksicht auf die Fossilien Gold-, Silberbergbau u. s. f. erlernen soll. Mag man die Darstellung eines Laien in der Bergwissenschaft entschuldigen, der sich nur aus Liebe zu seiner alten Passion, der Mineralogie, grade hier berufen fühlte, die Grenzen seiner ihm zugetheilten mineralogischen Hilfswissenschaften abzustecken.

V. Bauliche Geognosie.

Dem Architecten gilt das Gebirge eben so wenig, wie dem Bergmanne als der Grund und Boden einer üppigen Vegetation; er beutet auch nicht seinen Erzgehalt aus. Er sieht in ihm nur die Fundgrube fester Steine und bindender Materialien für seine Bauten. Ob der Kalk, den er brennen lässt, aus dem aufgeschwemmten Lande kommt, oder in einem Flöz- oder Uebergangsgebirge bricht, wird ihn eben so wenig speciell interessiren, als ob die herrlichen festen Granite, Gneuse und die zahlreichen andern Geschiebe unsrer Ebenen, die zu schönen Sculpturarbeiten und Verzierungen gebraucht werden, auf Eisschollen zu uns getragen wurden, oder mit dem Durchbruche einer grossen Wassermasse herabstürzten. Er wird sich also über den geologischen Theil der Geognosie und über die schwierige Classe der geschichteten Formationen leicht hinwegsetzen können. Ein nützlicheres Feld für seine wissenschaftliche Thätigkeit wird sich ihm in der Petrographie eröffnen. Eine Kenntniss der verschiedenen Gesteine nach ihrem chemischen Gehalt, nach ihrer Form und Structur und ihren nach den Gemengtheilen sich ändernden Benennungen, steht bei ihm in erster Reihe. Er muss im Stande seyn, sich die für seine Bauten nöthigen Steine selbst aufzusuchen und sie nach den Eigenschaften, die er verlangt, zu classificiren. Er soll beurtheilen können, ob sie sich leicht werden schleifen und poliren lassen, welchen Grad der Verwitterung sie, an die freie Luft gebracht, oder unter Wasser vermauert, wohl annehmen möchten u. s. f. Er soll allenfalls auch noch die Theorien angeben können, nach denen die Güte der mannigfaltigen, aus losen Aggregaten hergestellten festen Bausteine beurtheilt wird; er muss Ziegelöfen, Porzellan-, Steingutfabrication u. s. f. allenfalls leiten können (s. bauliche und landwirthschaftliche Naturlehre am Ende).

Diese Andeutungen werden genügen, zu zeigen, in welche verschiedne Lagen der Baumann als Künstler, als Steinmetz, als Fabrikant kommt, wie er genöthigt seyn kann, für sein Material ein noch schärferes Auge als selbst der Bergmann zu haben. Wer das nicht glaubt, darf nur in die Werkstätten von Cantian in Berlin gehen, wo dieser, von vaterländischen Bruchsteinen und Geschieben umgeben, hier an einem Tafelaufsatze, dort an colossalen Candelabern oder an schönen Platten arbeitet. Das hat er sich, von seltner Localkenntniss geleitet, auf seinen Reisen mit

grossem Aufwande an Zeit und an Kosten grösstentheils selbst zusammengesucht.

Der Methode des Herrn Prof. Köhler, der als Examinator für die preussischen Architecten eine bedeutende Stimme hat, erwähnte ich schon am Schlusse der Oryktognosie. Hier folgt das Ausführliche aus seinem Schreiben. Von der Geognosie (Orographie) wird darin nur ein Ueberblick verlangt; ich erkenne darin nur eine Uebereinstimmung mit der von mir vorgetragenen Ansicht, nach welcher das Studium der Formationen für den Baumann Nebensache ist.

„Als Zweck des mineralogischen Unterrichts auf der Bauschule denke ich mir wissenschaftliche gründliche Bekanntschaft mit dem Baumaterial des Mineralreichs. Da nun der Architect nur Gebirgsarten verwendet, so ist vorzugsweise Gebirgsartenkenntniss zu erstreben. Gebirgsarten sind aber entweder einfach — d. h. Mineralien —, oder gemengt, d. h. aus mehreren Mineralien zusammengesetzt; Kenntniss derjenigen Mineralien also, die selbst als Gebirgsarten vorkommen, oder die als Hauptgemengtheile von Gebirgsarten erscheinen, ist allem Andern voranzustellen. Zu einer gründlichen Kenntniss der Gebirgsarten gehört aber neben der Kenntniss ihrer mineralogischen und physicalischen Beschaffenheit (Härte, Festigkeit, Zähigkeit, Sprödigkeit, specifisches Gewicht u. s. w.) auch Kenntniss ihrer Lagerungsweise; daher schliesst sich denn ein Ueberblick der Geognosie der Petrographie innig an.“

„Dieses kurz angedeutete Ziel meines Vortrags suche ich auf folgendem Wege durch Unterstützung einer Crystallmodell- und Mineralien-, Gebirgsarten- und Petrefacten-Sammlung zu erreichen. Zuerst wird auf Mineralienkenntniss hingearbeitet, und zu diesem Endzweck die crystallographischen Kennzeichen, die Structur- und Absonderungs-Verhältnisse, die chemische Beschaffenheit und Prüfung derselben und die übrigen Kennzeichen der Mineralien durchgenommen, dann über die Classification gesprochen, also Art und Gattung und ein gegliedertes System erläutert. Dann wird der systematische Gang verlassen, und mit Angabe der Stelle des Systems, an welche die ausgewählten Mineralien gehören, diejenigen Mineralien herausgegriffen, welche als Gebirgsarten oder vorwaltende Gemengtheile von Gebirgsarten dem Architecten am häufigsten unter die Augen treten und hauptsächlich die Kenntniss der Gebirgsarten bedingen. Den Hauptgattun-

gen schliesse ich oft nahestehende, minder wichtige an, und bilde auf diese Weise natürliche Familien, mehr auf physicalische, als chemische Verhältnisse gegründet. So z. B. bringe ich den glimmerähnlichen Chlorit nahe zum Glimmer, den er in geognostischer Beziehung ersetzt, wenn ich auch nicht unterlasse, auf die richtige Stelle hinzuweisen, die ihm consequenter Weise gebührt. Im zweiten Range folgen den Hauptmineralien diejenigen, welche als characteristische, wenn auch untergeordnete Einmengungen in den Gebirgsarten sich zeigen, wieder etwa nach dem Grade ihrer Häufigkeit. — Ausgeschlossen sind aber ganz die eigentlichen Gangproducte, die, wenn auch von technischer Wichtigkeit, etwa metallurgischer, dem Architecten doch fern stehen; denn so nothwendig dem Architecten Kenntniss der wichtigsten Metalle ist, so wenig braucht er die Erze zu kennen, aus denen sie gewonnen werden, wenn sie nicht aus petrographischen und geognostischen Gründen ihm bekannt seyn müssen, wie Braun-, Roth- und Magneteisenstein."

„Nach dieser mineralogischen Vorbereitung begebe ich mich sogleich zur Geognosie, und trage die petrographischen Verhältnisse mit steter Vergleichung an der Stelle vor, wo der Gebirgsarten Erwähnung geschieht. Aus der Paläontologie nur das Characterisirende. Geologie mit der Geognosie verwebt und mit steter Hinweisung auf das, was Erfahrungen im Gebiete der Physik, Chemie, im Bergbau und der Hüttenbaukunde gelehrt, und Beobachtungen an thätigen Vulcanen u. s. f. gezeigt haben, um den Glauben an die Hypothesen mehr zu beleben. Die technische, besonders architectonische Benutzung ist der obligate Begleiter des gesammten Vortrags."

„Was mich nun zu dieser eclectischen Methode — desultorischen oder desultatorischen, wie Einige sagen — getrieben, ist einfach die Erfahrung, dass die Zuhörer beim Erblicken einer Gebirgsart immer nur an die wenigen Mineralien denken, die sie kennen gelernt, und bei einer vorzunehmenden Bestimmung keine grosse Wahl haben, also eher das Richtige, und zwar mit einer gewissen Sicherheit treffen, als wenn ihnen eine grosse Menge des Mannigfaltigsten dargeboten worden wäre. Schon der blosse Gedanke, dass es Vieles giebt, macht in der Entscheidung ängstlich."

„Auf der Bauschule spricht endlich noch die Kürze der Zeit ein Hauptwort mit, und da denke ich lieber *multum* und nicht *multa*. Einiges gründlich kennen gelernt, ist besser, als Vieles

ganz oberflächlich, und mit der gründlichen Kenntniss wächst auch in der Regel die Lust nach einer extensivern, die ich dem Privatstudium überlassen muss."

VI. Geognosie für den Arzt und Pharmazeuten.

Es giebt Aerzte, welche behaupten, die Geognosie sey das Letzte unter den medizinischen Hilfswissenschaften, da ja keine Gesteinsart direct als ein Heilmittel auftrete. Diese Zurücksetzung der Wissenschaft hier zu bekämpfen, ist meine erste Pflicht. Ich habe dabei die Auctorität ausgezeichneter Aerzte und Naturforscher für mich. Als eine uns ferner liegende Mahnung sehe ich es an, wenn Heusinger (Grundriss p. 64. und p. 353.) behauptet, „von den Aerzten verlangen keine Behörden mehr Kenntniss der Geognosie, als die englischen, was sich auch auf eine auffallende Weise in den neuern Schriften der englischen Aerzte zeigt". Näher liegt es uns, wenn auch die Deutschen verlangen, der junge Art müsse die Geognosie als ein vortreffliches formales Bildungsmittel betrachten, an welchem man schon den Prüfstein für den dereinst am Krankenbette zu entwickelnden Scharfsinn finden könne (Phöbus), und wenn die Meister der Wissenschaft den Gebirgen einen directen Einfluss auf die menschliche Gesundheit zuerkennen, und in gewissen Formationen Krankheitsursachen finden wollen (so z. B. Schönlein in seiner Pathologie an mehreren Stellen p. 19. bei Gelegenheit endemischer Krankheiten).

Der Arzt wird sich daher kaum mit einer Uebersicht über die Geognosie und Geologie, wie sie öfters in den mineralogischen Vorlesungen zum Schlusse der Oryktognosie gegeben wird, begnügen dürfen. Er verlangt die specielle Wissenschaft. Die Vulcane werden den deutschen Arzt allerdings nicht in dem Umfange beschäftigen, wie einen inmitten erschreckender Erschütterungen und Ausbrüche ferner Feuerberge Lebenden. Aber unter den plutonischen und neptunischen Bildungen darf ihm keine fremd bleiben: die Gründlichkeit ihrer Darstellung und die Richtung, in welcher man sie durchforscht, hangt von der Wichtigkeit ab, welche sie auf die Zusammensetzung unseres Vaterlandes und auf die Hervorbringung einzelner dem Arzte besonders wichtigen Erscheinungen, z. B. der Bäder und Heilquellen, haben. Hier liegt für denjenigen, der nicht Arzt ist, die Hauptschwierigkeit, sich die Materialien, welche für die Aufstellung der Gesichtspunkte bei einem solchen geognostischen Vor-

trage wichtig sind, zu verschaffen. Indessen giebt es jetzt Bücher genug, die darüber belehren, vor allen die von Osann, Richter, Vetter.

Wer in der Nähe eines quellenreichen Gebirges, z. B. in Bonn, Jena, Giessen, Marburg, oder in Heidelberg oder Breslau studirt, kann auf einer Ferienreise oder in noch kürzerer Zeit sich persönlich auf den Schauplatz der unterirdischen Wunder begeben und mit einem Blicke auf die ganze Umgebung mehr lernen, als Bücher und Karten zu bieten im Stande sind. Aber auch entfernt von anstehendem Gestein wird man in der Ebene den Anfänger auf manche Eigenthümlichkeiten der Quellen aufmerksam machen können, die als eisenhaltige oder schwefelwasserstoffhaltige immer noch in einigem Rufe stehen. Mancherlei geognostische Momente spielen dabei eine Rolle, wie die Conformation der ganzen, mit fernen oder nahen Hügeln umgebenen Ebene, die Höhe und Richtung derselben, die verschiedenen Mineralien, welche man in ihnen findet, der Zufluss der Wässer, den sie vom Tage her haben, das stärkere oder schwächere Gefälle u. s. f.

Also auch die jüngsten Formationen sind nicht ohne Bedeutung für diese Auffassung der Geognosie.

Wir ergreifen dann das Studium der Geognosie noch von einer andern Seite, einer noch viel wichtigeren, weil sie in dieser Beziehung nicht auf vereinzelte Krankheitsfälle influirt, sondern in fortwährender Wechselwirkung mit der Population und der ganzen lebenden Natur, vielleicht oft durch diese auf jene, steht. In einem Gebirge oder in der Nähe desselben hangt die Gesundheit und der *genius morborum* mehr oder weniger von ihm ab, theils wegen seiner ganzen Lage und Höhe und der Eigenthümlichkeit seiner trocknen oder nassen, geschützten oder exponirten Formationen, die schon durch den Contact der verschiedenartigen Schichten und Massen wirksam werden dürften (Hugi), theils wegen der eigenthümlichen Geschäfte, welche es den Menschen auferlegt — Berg- und Hüttenwerke, die giftige und ungiftige Mineralien verarbeiten, Steinbrüche, die grosse Anstrengungen und Gefahren, verletzenden Staub u. dergl. bringen und keinen Schutz gegen die brennende Sonnenhitze gewähren, ferner grosse Holzschläge, Köhlereien, Flössereien, und die damit meist zusammenhangenden Glasfabriken, Pottaschen- und Pechfabriken, Holzspaltereien u. dergl. mehr. Diese Andeutungen genügen, um mich zu rechtfertigen, wenn ich verlange, dass man

die Geognosie auch geographisch verfolge und sie mit einer Section ausstatte, ähnlich der bei der forstlichen nachgewiesenen dritten, und dass man ihretwegen auch auf Reisen hierhin und dorthin einen Abstecher mache.

Ich bin auf einen Punkt gekommen, dessen wegen ich von einer andern Disciplin Anfechtung zu erfahren fürchten muss. Ich meine die physicalische Geographie. Ihre Aufgabe ist es neuerlich geworden, die Beziehungen aller drei Reiche zu einander, welche eine Gegend characterisiren, zu erforschen; hat sich doch Ritter auf einem noch viel allgemeinern Standpunkte das Ziel alles Zusammenwirkens in dem Daseyn und dem naturgemässen Fortbestehen des Menschen gesetzt. Ich räume der Geographie alle diese Rechte willig ein, da es in der That für die Geognosie zu störend wird, wenn sie überall von dem Grund und Boden auf andre damit zusammenhangende Dinge abgeleitet werden soll. Das erregt aber für den Arzt zweierlei Bedenken. Erstens wird nicht auf jeder Universität physicalische Geographie gelesen. Zweitens, wer liest eine solche Vorlesung für Aerzte? Gewöhnlich ist das Publicum in einer solchen Vorlesung sehr gemischt, und der Lehrer wird genöthigt, mehr cosmische als locale Zwecke zu verfolgen. Und solche locale Zwecke sind es doch in der That, die der Arzt, wenn er das Cosmische in seinen Hauptzügen kennen gelernt hat, verlangt. Physicalische Geographie von Deutschland oder höchstens von Europa, oder, wenn man es so nennen wollte, topographische Geognosie, das wäre der Titel der Vorlesung, der dem Arzte einen praktischen Nutzen verspräche.

Aus einer solchen Vorlesung würde der Pharmazeut, als ein gebildeter Mann, der zugleich in die ganze naturhistorische — wenn auch nicht überall ärztliche — Kunstsprache eingeweiht ist, grossen Gewinn ziehen, und diesen nach mancher dem Arzte ziemlich fremden Seite hin ausbeuten können, was z. B. Gewinnung und Erziehung einzelner Arzneipflanzen, Fabricationswesen u. s. f. angeht. Zur unerlasslichen Bedingung kann ihm jedoch nicht das Hören einer solchen Vorlesung gemacht werden, auch würde es schwer seyn, eine Vorlesung der Art zu Stande zu bringen, die nur auf ihn berechnet wäre und die Aerzte ausschlösse. Man vergleiche damit im vierten Abschnitte die medizinische und pharmazeutische Naturlehre von Phöbus.

Vierte Hilfswissenschaft.

Naturlehre.

Es fällt jetzt keinem Gebildeten mehr auf, wenn man die alte Bezeichnung „*Naturlehre*" für die Kraft- und Erscheinungslehre in der Natur wieder hervorsucht, und der Fachmann wird es sogar nicht missbilligen, wenn wir ihr eine streng wissenschaftliche Bedeutung geben, und sie als Eine grosse Wissenschaft der *Naturgeschichte* gegenübertretend, oder mit ihr gleichem Ziele entgegenstrebend, vortragen. Nur ein Theil hat sich davon losgemacht, nemlich der, welcher keine dringende Beziehung verschiedenartiger Stoffe zu einander lehrt und auch nicht immer unmittelbaren Contact fordert — Mechanik (in Verbindung mit Statik, Acustik u. f.) oder das, was die Alten die *Mathesis physica applicata* nannten, nebst der Optik und ihren verwandten catoptrischen, dioptrischen Zweigen und der Perspective.

Wir werden hier daher nur Eine Wissenschaft zu behandeln brauchen, und wenn man uns den Vorwurf machen sollte, es wären dabei mechanische und optische Wissenschaften zu kurz übergangen, so müssen wir uns mit dem Drange der Verhältnisse zu rechtfertigen suchen: theils können wir uns auf die Vorarbeiten vieler Schulen berufen, die wenigstens in diesem mit Mathematik so eng verbundenen Theil der Naturwissenschaften auf keiner irgend gut organisirten Vorbildungsanstalt mehr ausbleiben und einigermassen für das Verständniss auf den Fachschulen ausreichen. Andrerseits sind, wenn man hier grade an das Studium des Mediziners denkt, die Aerzte in diesen Dingen selten so geschult, dass wir von ihnen z. B. einen wissenschaftlichen Unterricht über Mechanik des menschlichen Körpers, der von den Orthopäden nur ganz empirisch betrieben wird, erwarten dürften. Und fremde Lehrer, die nicht mit Osteologie, Syndesmologie und Myologie ganz gut Bescheid wissen, lassen bei ihrem derartigen Unterricht immer viel zu wünschen übrig.

Kein Unterricht ist besser geordnet, als der der Naturlehre. Es bleibt der Methode und dem Talente des Lehrers nicht so viel überlassen, wie in der biegsameren, freieren, mit Systematik, Nomenclatur, Terminologie, Morphologie, Anatomie und Physiologie überladenen Naturgeschichte. Ich will damit nur die Er-

fahrung motiviren, dass die chemische Hodegetik viel übereinstimmender behandelt wird, als die naturgeschichtliche, und das Verfahren bei der didactischen Abfassung rechtfertigen, welches hier ganz abweichend von der naturgeschichtlichen, mehr um die Ermittelung und Feststellung der durch die Praxis gebotenen Aufgaben, als um deren Lösung sich dreht. Wir haben uns hier die Erlaubniss genommen, viel weniger über das Was und Wie, als über das Warum vorzutragen. Es ist, wo nicht etwa eine desultorische Methode üblich seyn sollte (s. desshalb bei der baulichen Oryktognosie p. 290.), ziemlich allgemein folgendes Verfahren eingeführt. Man schickt eine **allgemeine Naturlehre** voraus, und erläutert hier das Verhältniss der sogenannten Imponderabilien zu den Ponderabilien, spricht von den Categorien der Verbindungen, von der Theorie der chemischen Kraft, und für den Arzt und Pharmazeuten, auch für den Land- und Gartenwirth ganz besonders von der Stöchiometrie. Eine zu grosse Ausdehnung darf diese indessen nicht verlangen, damit nicht ein besondres Semester über die allgemeine Naturlehre hingeht. Eine Anleitung zur chemischen Analyse auf trocknem und nassem Wege muss hier ebenfalls vorbereitet werden, und darin der Unterschied von praktischer und theoretischer Chemie gezeigt werden.

In der **speciellen Naturlehre** wird man entweder die Elemente abhandeln und diesen alles das, was von ihnen Synthetisches zu sagen ist, hinzufügen. Oder, was mir noch mehr zusagt, und auch in den meisten Büchern Gebrauch ist, man wird die Elemente mit den aus ihnen hervorgehenden unorganischen Verbindungen zusammen durchnehmen, und aus den organischen Verbindungen einen gesonderten Theil bilden (meine Ansichten über Organisch, Leben u. s. f. siehe p. 249. f.). Das wäre das Was. Das Wie müssen die einzelnen Fächer bestimmen. Sie können es erst, wenn das Warum festgestellt ist. Darum setzte ich dies am höchsten. Warum wir dies und jenes in der Chemie treiben, muss die Erfahrung lehren. Eilen wir dieser voraus, so müssen wir oft bald beschämt wieder umkehren. Wir athmen, weil wir Sauerstoff gebrauchen, und wir wissen es, dass wir Sauerstoff athmen, weil wir auf dem rechten Wege danach gesucht haben. Dass wir aber nicht gleich das Rechte gefunden haben und lange darauf warten mussten, lag daran, dass man sich bei dem (Stahl'schen) Dogma beruhigte. So mögen wir noch an manchem andern kleben, das eben so lä-

cherlich ist, wie das Phlogiston, weil wir theils nicht Zeit, theils nicht Lust gehabt haben, den rechten Gesichtspunkt aufzustellen. Die dunkle Vorstellung von der Lebenskraft, gegen die wir doch wenigstens jetzt argwöhnisch geworden sind, ist ja kaum beseitigt!

Also die Erfahrung ist hier wieder, und ganz besonders hier, die grosse Führerin, die uns den Faden zuwirft. An ihm haben wir unsre allgemein wissenschaftlichen Sätze fortzuspinnen. Aber nichts ist schwerer, als auf den verschiedenen praktischen Gebieten grade die chemischen Fragen aus den mannigfaltigen, bunt durch einander gehenden Erfahrungen zu eruiren, und sie theils gesondert, theils in Verbindung mit verwandten Gegenständen, z. B. im botanischen, zoologischen, mineralogischen Gewande als toxicologische, pathologische, öconomische, forstliche u. s. f. zusammenzustellen. Das verstehen nur Männer, welche die Wissenschaft mit der Praxis in die innigste Beziehung setzen, und die der Förderung der Naturlehre ihr Leben widmen. Deutschland besitzt solche in allen Fächern. Ich bin so glücklich gewesen, mir ihre Erfahrungen, welche sie in der angegebenen Richtung gesammelt haben, zu verschaffen. Diese werden durch die verschiedne Färbung ihres Vortrages, durch den Wechsel von grösserer und geringerer Ausführlichkeit desselben, so wie durch die geistvollen Winke für Lehrer dem Buche zur besondern Zierde gereichen.

Es wird mir erlaubt seyn, einige Betrachtungen über die Fächer, denen diese Disciplin dienen soll, aus meinem Standpunkte voranzuschicken. Jedenfalls machen Forstmann und Architect die geringsten wissenschaftlichen Forderungen an die Naturlehre, jedoch schon mit dem Unterschiede, dass der Architect einige Unterweisung im Laboratorium fordert, die der Forstmann nicht braucht. Eine grössere praktische Wichtigkeit erlangt sie bereits für den Gärtner, weil dieser das Gedeihen seiner Culturgewächse durch Umänderung des Bodens und der Umgebung (in Treibhäusern) künstlich unterstützen kann, und ihm dies um so mehr gelingt, je mehr er dabei rationell verfährt. Beim Landmann nehmen wir dieselbe Rücksicht, ja sie wird verdoppelt durch die Viehzucht, welche bei ihm zum Ackerbau tritt; er gewinnt eine Menge Producte, die er weiter verarbeiten muss, und das alles an der leitenden Hand der Chemie. Beim Gärtner sowohl, wie beim Landmann wird also auf die Erzeugung von Stoffen hingearbeitet, die in directer Beziehung zur Er-

nährung des Menschen stehen. Mit dem Bergmann ist es schon etwas anders. Die Erzeugnisse, welche er uns übergiebt, sind meist nur Kunst- und Luxusartikel, oder sie treten doch nur selten in unmittelbare Beziehung zum Organismus — Salz —. Wir schliessen also, mit Ausnahme einzelner, aus Mineralstoffen hergestellter Fabricate im Grossen, meistens mit ihm ab, oder übergeben seine Producte den Fabriken, die der chemischen Umwandlung vorläufig ein Ende machen. Wenn nun auch nicht so oft die Producte des Bergmannes in einen ununterbrochenen Kreislauf gesetzt werden, worin die des Gärtners und Landmannes sich befinden, indem sie, kaum aus der lebenden Natur ausgeschieden, schon wieder zu derselben zurückkehren; wenn sie auch nicht diese Doppelbeziehungen haben, so können sie doch nicht der geheimnissvollen Kräfte entbehren, die noch dazu bei ihnen in kaum zu bändigendem Umfange auftreten, indem die Flammen des Hochofens die längst erloschenen oder nur in Vulcanen noch thätigen Mächte heraufzuzaubern versuchen, und uns einen ahnungsvollen Blick in den Urzustand unsres Erdkörpers und seine erstarrten Bildungen (künstliche Feldspathe, Augite u. s. f.) zu werfen erlauben.

Mit ganz andern Ansprüchen tritt uns der Arzt in diesem vergleichenden Bilde entgegen. Er producirt nichts Materielles; er ist vielmehr nur der Regulator der äussern und innern Einflüsse auf den Menschen. Zunächst bringt er die Thätigkeit des Pharmazeuten, der Mittelsperson zwischen allen producirenden Ständen und dem Arzte, zum Abschluss, und desshalb ist er diesem am meisten verwandt — Doctor und Apotheker, zwei in der Vorstellung des Volkes unzertrennliche Begriffe, finden ihren Vereinigungspunkt hauptsächlich in der Chemie. Indessen weiss der mit den Wissenschaften Vertraute doch die Thätigkeit beider, indem sie der Chemie dienen, wohl zu unterscheiden: der Pharmazeut ist der praktische Chemiker, der Arzt braucht nur der theoretische zu seyn. Der Erfolg seiner Combinationen, die nicht in dem ganz gewöhnlichen Laufe des Receptverschreibens liegen, ist mehr darauf gerichtet, schädliche Einflüsse von dem Kranken zu entfernen durch Vermeidung unpassender Verordnungen, durch Entfernung schädlicher Agentien in der Umgebung des Kranken. Auch indem er abnorme Auswurfsstoffe bei Kranken untersucht, geht sein Streben nur dahin, das häufigere Auftreten derselben bei demselben Kranken oder bei andern zu verhüten, der Rückkehr von Krankheiten vorzubeugen. Nehmen

diese Arbeiten ein grösseres Laboratorium in Anspruch, oder erfordern sie die geübte Hand eines genauen Analytikers, um *fides* zu haben, so kann der Arzt es einem solchen übergeben, ohne pflichtwidrig zu handeln. Also wenigstens theoretische Kenntnisse, wie sie Phöbus p. 302. verlangt, wird kein Fach entbehren können.

Für das Selbstudium der Chemie empfehle ich ausser den von Phöbus bei der medizinischen und pharmazeutischen Naturlehre und von mir bei der Mineralogie (p. 261.) genannten Hilfsmitteln noch die sehr bequeme *Anleitung für den ersten Unterricht in der qualitativen chemischen Analyse* von Leyde (Berlin 1836). Die Werke von Berzelius, Köhler, Liebig, Mitscherlich, H. Rose, Schubarth, Fr. Schulze, Wöhler u. A. sind bekannt genug.

I. Naturlehre für den Arzt [1]).

Physik und Chemie machen den Arzt mit den meisten Vorgängen im menschlichen Körper weit genauer bekannt, als es ohne sie möglich wäre. Wir müssen es heutiges Tages, wenn nicht als ganz ausgemacht, doch wenigstens als höchst wahrscheinlich ansehen, dass alle Vorgänge im lebenden Körper ganz nach den allgemeinen Gesetzen der Physik und Chemie erfolgen, dass die Vorgänge nur durch die Organe modificirt und complicirter als in der anorganischen Welt werden. Das Gebiet der geheimnissvollen Lebenskraft, welche man früher zur Erklärung vieler Erscheinungen zu Hilfe nehmen musste, wird, falls es noch nicht ganz auf Null reducirt seyn sollte, wenigstens mit jedem Tage beschränkter. Für die palpableren Vorgänge wusste man längst, dass sie jenen allgemeinen Gesetzen gehorchen. Neuerdings hat es uns aber Du Bois-Reymond (in seiner eben so ausgezeichneten als wichtigen Arbeit: *„Untersuchungen über thierische Electricität“, Bd. I. Berlin* 1848) auch für einige der mindest materiellen und bisher schwierigst zu erklärenden Vorgänge nachgewiesen. Es ist durch die Leistungen dieses Autors die schon früher vielfach vorbereitete Identification der Physiologie mit der Physik fast als bereits vollbracht zu betrachten. Eine

1) Herrn Prof. Phöbus, Director der pharmacologischen Sammlungen der Universität Giessen, verdanke ich diesen und den folgenden Artikel. Manche dem Laien nicht ganz verständliche Kunstausdrücke für gewisse Disciplinen sind p. 147. u. f. erläutert.

ähnliche Identification ist auch für die Chemie bereits erfolgt: der grösste Theil der Functionen kann, als mit chemischen Veränderungen wesentlich und nothwendig verbunden, auch der chemischen Leuchte nicht mehr entbehren (s. p. 118. 149. 250.).

Auch die krankmachenden Potenzen können wir ohne Physik und Chemie einigermassen gründlich nicht studiren. Ohne Physik und Chemie giebt es keine Meteorologie und keine physicalische Geographie; diese beiden Disciplinen aber belehren uns sowohl im Allgemeinen als in vielen einzelnen Fällen über krankmachende Potenzen; sie belehren uns, wie Wärme oder Kälte, wie Feuchtigkeit, Luftdruck, Electricität, das noch etwas räthselhafte *Ozon,* oder wie manche nur hier und da in der Atmosphäre verbreitete Gasarten (z. B. das Schwefelwasserstoffgas an den Mündungen mancher Flüsse: Gmelin *Handbuch der Chemie I.* 630. 825.), oder selbst manche flüssigen und festen Stoffe (Gmelin *a. a. O.* 822.) als krankmachende (mitunter auch als heilende) Potenzen auftreten. Sie lehren uns aber auch jene Potenzen vermeiden, ihnen entgegenarbeiten, das Individuum in günstigere Verhältnisse bringen. — Auch Schädlichkeiten, welche mehr auf einzelne Theile des Körpers einwirken, sind sehr oft chemischer Natur. Die Krankheiten der Stände lassen sich ohne Physik und Chemie oft gar nicht studiren.

Aber nicht bloss die Aetiologie bedarf der physicalisch-chemischen Leuchte, sondern eben so auch die Symptomatologie und die von dieser unzertrennliche Nekroskopie, da wir theils schon positiv wissen, theils doch anzunehmen genöthigt sind, dass jeder abnorme Vorgang im Körper eben so wesentlich und nothwendig, wie jeder normale, seine (physicalisch-) chemische Seite hat. — Auch für die genauere Diagnose und die daraus hervorgehende Prognose des Einzelfalles wird die Chemie oft sehr wichtig, namentlich indem sie gewisse Säfte oder Excretionen (auf Gehalt an Bestandtheilen des Bluts, der Galle, auf Zukker, eingenommene Gifte u. dergl. m.) untersucht. — Dass die Chemie für die Therapie hochwichtig sey, geht schon daraus hervor, dass unsre meisten und gewöhnlichsten Heilmittel in chemischer Weise auf den Körper einwirken. Aber auch physicalische Momente (besonders die Dynamide) werden als Heilmittel benutzt, und begreiflich nur von dem recht geschickt, der sie wissenschaftlich kennt.

Als Beispiele solcher Krankheiten, bei denen die Chemie in pathologischer wie in therapeutischer Beziehung eine ganz besou-

ders wichtige Rolle spielt, nenne ich *Chlorose, Rhachitis, Albuminurie, Diabetes, Ruhr, Cholera, Phthisen.* Man sieht, es sind dies besonders solche Krankheiten, die mit abnormen Ausleerungen einhergehen, weil bei den Ausleerungen die chemische Untersuchung relativ leicht anzustellen ist; doch erstreckt sich die Bedeutung der Chemie, wenn auch weniger auffallend, auch auf viele andre Krankheiten; insbesondre gehen die Blut-Analysen, welche man immer häufiger veranstaltet, in der Belehrung, welche sie uns bieten (und mehr noch für die Folge versprechen), schon jetzt weit über das Gebiet der Ausleerungskrankheiten hinaus.

Die Pharmacologie ist schon jetzt reich an chemischen Thatsachen über die Einwirkung der Mittel auf den Körper, und wird es immer mehr werden. — Es versteht sich von selbst, dass die Arzneimittel an sich hauptsächlich auch chemisch gekannt seyn müssen, und zwar nicht bloss die in der pharmacologischen Chemie abzuhandelnden chemischen Präparate, sondern auch die Droguen und galenischen Präparate (d. h. die nur durch mechanische oder leichtere, einfachere, chemische Processe dargestellten, z. B. Extracte, Tincturen, Spiritus, destillirte Pflanzenwässer, Syrupe u. s. w.). Der Arzt würde sehr im Finstern tappen, wenn er ein vegetabilisches oder animalisches Mittel anwendete, ohne die Hauptbestandtheile desselben zu kennen; wo ausnahmsweise organische Mittel in dieser (chemischen) Beziehung ungenügend gekannt sind, da lehrt auch die Erfahrung, dass der Arzt weit schwieriger für sie, als für andre Mittel die passendsten Indicationen, und, wenn dies einmal nöthig wird, die passendsten Stellvertreter findet, weit schwieriger sie mit andern Mitteln vergleicht und vergleichend würdigt. Sich für eine gewisse Bereitungsweise eines galenischen Präparats als für die zweckmässigste zu entscheiden, ist in der Regel nur durch die Chemie möglich. Wenn, wie es in Aussicht steht, das Gebiet der Droguen und galenischen Präparate sich mehr und mehr verkleinern, die chemischen Präparate, als constanter und desshalb weit zuverlässiger, immer mehr den Vorrang erhalten werden, so wird die Chemie, welche uns mit den letztgedachten Mitteln weit directer bekannt macht, als mit jenen ersteren, immer mehr zur fast ausschliesslichen Herrschaft auch in dem naturwissenschaftlichen Theil der Pharmacologie gelangen. — Die Chemie giebt uns schon jetzt die zweckmässigsten Ordnungs-Abtheilungen des Arzneischatzes; sehr oft macht sie allein ein genaueres pharmacodynamisches Vergleichen mehrerer nahe verwandten Arzneimittel mit einan-

der möglich (z. B. mehrerer Mineralquellen — oder eines galenischen Präparats mit der Drogue selber, — oder mehrerer galenischen Präparate von derselben Drogue). — Die gesammte Dignität der Chemie für die Pharmacologie ist in raschem Steigen begriffen [1]).

In der Toxicologie hat die Chemie von jeher eine grosse Rolle gespielt, weil man frühzeitig einsah, dass, wenn man sich nicht bloss mit einer Behandlung nach allgemeinen Grundsätzen begnügen, sondern für einzelne bedeutendere Gifte bestimmte Gegengifte erfinden wolle, man dies in der Regel nur durch die Chemie zu erreichen hoffen könne. Dass im einzelnen Vergiftungsfalle die Entdeckung und genauere Bestimmung des Giftes oft ganz Sache der Chemie sey, ist sehr bekannt.

In der Diätetik und Hygieine sind Physik und Chemie, weil auf ihnen einige der wichtigsten Abschnitte jener Disciplinen (so namentlich die von der Nahrung, Kleidung, Wohnung, Ernährung) fast ganz beruhen, von der ausgedehntesten Bedeutung. —

Sehr häufig werden im ärztlichen Leben einzelne Untersuchungen nöthig, zu denen der Arzt physicalischer oder, noch häufiger, chemischer Kenntnisse bedarf. So müssen oft Säfte oder Excrete von Kranken, flüssige oder feste Theile von Leichen, Arznei- oder Nahrungsmittel hinsichtlich ihrer Echtheit oder Güte, Gifte oder giftverdächtige Substanzen, die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit gewisser gewerblichen Beschäftigungen u. dergl. m., untersucht werden. Besonders dem Staatsarzte stellen sich häufig solche Aufgaben dar, doch auch jedem andern Arzte. Manche Untersuchungen der Art werden so schwierig, dass der Arzt oder der Staat nicht umhin kann, andre Experte, denen man mehr praktische Fertigkeit in den (physicalischen und) chemischen Untersuchungs-Methoden zumuthen darf, zu fragen (Apotheker, Physiker oder Chemiker von Fach). Aber bis zu einem gewissen Grade der Schwierigkeit darf man auch wohl dem Arzte selbst ansinnen, dass er jenen Untersuchungen gewachsen sey, namentlich solchen pathologisch-chemischen Untersuchungen, wel-

1) Wie sogar die Stöchiometrie — ein Theil der allgemeinen Chemie, von dem wohl Mancher glauben möchte, dass er in keiner Beziehung zur ärztlichen Praxis stehe — dem Arzte beim Verordnen bisweilen wichtig wird, darauf macht Phöbus (*Ueber die Naturwissenschaften* §. 8.) aufmerksam.

che gradezu auf die Erkenntniss und Behandlung der ihm anvertrauten Krankheitsfälle influiren, da es für diese Untersuchungen oft schwer seyn würde, einen Experteren aufzufinden; der Arzt kann auch für manche Untersuchung von Säften und Excreten des Körpers sich speciell einüben, kann aus dem weiten und schwierigen Gebiete der organischen Analyse sich einzelne Criterien aneignen. Wo in andern Fällen eine Untersuchung so schwierig ist, dass er sie mit Ehren Experteren überlassen darf, muss er doch wenigstens so viel theoretische Kenntnisse aus der Naturlehre besitzen, dass er die Fragen gehörig stellen und dem Gange und den Gründen der Antwort wissenschaftlich folgen kann.

Der Arzt bedarf endlich guter theoretischen Kenntnisse, um fortdauernd aus Büchern und Zeitschriften physicalisch-chemische Belehrung schöpfen zu können. Es ist dazu nöthig: *a*) dass er genügend würdigen könne, was von der durch die Literatur fortdauernd dargebotenen physicalisch-chemischen Nahrung sich in medizinisches Blut verwandeln lässt; und *b*) dass er selber diesen Assimilationsprocess, wenigstens für sein eignes Wissen, glücklich und richtig vollbringen könne. —

Aus den bisherigen Andeutungen möchte genügend hervorgehen, wie hoch man in der Naturlehre die Anforderungen an den angehenden Arzt zu stellen habe. Er muss in ihr sich so weit umgesehen haben, als es ihm für vergleichende Naturforschung und zu einer möglichst vollkommenen Kenntniss der Vorgänge im gesunden und kranken Organismus wichtig ist. Er muss die Specialien der Physik und Chemie so weit, als sie in die medizinische Wissenschaft und Kunst eingreifen, genau kennen. Praktische Kenntniss der physicalischen Untersuchungsmethoden wird man ihm wohl erlassen müssen [1]), weil ihm für die Erwerbung derselben nicht leicht eine genügende Gelegenheit geboten wird, und sie ihm auch nur selten wichtig werden. Dagegen kann man, da gegenwärtig auf fast allen Universitäten in den chemischen Laboratorien praktisch unterrichtet wird, von ihm

1) Man darf hiervon wohl selbst die Beobachtungen an den in das gewöhnliche Leben mehr oder weniger übergegangenen Instrumenten (Barometer, Thermometer, Hygrometer, Electrometer u. dergl.) nicht ausnehmen, da eine wissenschaftlich-genaue Beobachtung derselben mehr Kenntnisse, Cautelen und Zeitaufwand voraussetzt, als man einem Arzte zumuthen kann. Aus demselben Grunde auch nicht manche einfacheren physicalischen Untersuchungen, z. B. die genaue Ermittelung irgend eines specifischen Gewichtes.

verlangen, dass er eine nicht besonders schwierige qualitativ-chemische Analyse, unter Benutzung eines Handbuchs der analytischen Chemie, anstellen könne.

Den Bildungsgang anlangend, möchte es wünschenswerth seyn, dass jeder künftige Mediziner — wie jeder Andre, dessen Beruf naturwissenschaftliche Kenntnisse und academisches Studium erfordert — schon auf dem Gymnasium in die Naturlehre einigermassen eingeführt werde, damit die academischen Lehrer ihre Vorträge nicht so elementar zu eröffnen brauchten, wie sie jetzt noch genöthigt sind. Einstweilen, bis obiger Wunsch realisirt und Realgymnasien, oder ein ausgedehnterer Realunterricht auf allen Gymnasien allgemeiner geworden, wird man hauptsächlich nur auf die Universität rechnen dürfen.

Der junge Mediziner muss hier ausser den Hauptvorlesungen über Physik und Chemie auch pharmacologische Chemie, qualitativ-analytische Chemie, Meteorologie und physicalische Geographie hören, und den praktischen Unterricht im chemischen Laboratorium wenigstens Ein Semester hindurch, etwa zwölf Stunden wöchentlich, benutzen. (Will er ein Uebriges thun und noch einen zweiten Cursus der Art im Laboratorium durchmachen, so wird er sich dadurch auch für die grössern Schwierigkeiten der organischen Analyse befähigen, und mit den Cautelen und Fertigkeiten der quantitativen Analyse praktisch bekannt machen können, was namentlich denjenigen Medizinern sehr zu empfehlen ist, die eine mehr wissenschaftliche, etwa die academische oder schriftstellerische Laufbahn im Auge haben.) Ausserdem muss er öftere häusliche Repetitionen anstellen, und zwar nicht bloss *ad librum*, sondern *ad naturam* [1]). Er bedarf zu diesen

1) Als recht brauchbare Hilfsmittel bei solchen Repetitionen — neben den unentbehrlichen Handbüchern — möchten wir dem jungen Mediziner, wie manchem andern Studirenden, welcher der Chemie bedarf und doch kein Hauptstudium aus ihr machen kann (namentlich also dem Forstmann, Landwirth, Gärtner, Architecten — nicht aber dem Berg- oder Hüttenmann und dem Pharmazeuten, weil diesen die Chemie schon mehr Hauptstudium seyn muss), die populär und elementar gehaltenen Werke von Runge (*„Grundriss der Chemie“, bis jetzt zwei Theile, München* 1846, 47) und Stöckhardt (*„Schule der Chemie“, dritte Auflage, Braunschweig* 1847; *vierte Auflage unter der Presse*) empfehlen, das erstere besonders wegen mancher hübschen An- und Uebersichten und zweckmässiger Anknüpfung des im Leben Wichtigen an das Wissenschaftliche, das letztere wegen ähnlicher Vorzüge und ganz besonders als einen sehr guten Rathge-

Repetitionen nur eines sehr geringen, wenig kostspieligen Apparats (zweckmässig näher angegeben in Stöckhardt's a. W.), der ihm auch, freilich mit einigem fortlaufenden Abgang der zerbrechlicheren Sachen, für die Zeit nach der Academie brauchbar bleibt. Dagegen bedarf er — eine grössere Ausgabe —, um die ihm, namentlich für Pharmacologie, wichtigen chemischen Substanzen hinlänglich genau kennen zu lernen (was nur durch häufiges Sehen und Untersuchen möglich ist), einer Sammlung derselben (über die Acquisition einer solchen Sammlung Näheres bei Phöbus i. a. W. §. 35.). — Endlich wird er sehr wohl thun, ja fast nicht umhin können, noch verschiedene monographische Nebencollegien für Physik und Chemie, namentlich Vorlesungen über organische Chemie oder Theile derselben, zu besuchen. Dieses letztere Requisit wird jedoch wegfallen, wenn, wie wir es p. 148. empfohlen haben, künftig ausser den allgemeinen physicalischen und chemischen Vorlesungen, welche für Studirende der verschiedensten Fächer bestimmt sind, noch besondre demonstratorische Vorlesungen über medizinische Naturlehre gehalten werden.

Die Prüfungen anlangend, so gehört, wenn man mit der bairischen Regierung (*Regierungs-Blatt für das Königreich Baiern* 1843, *Nr.* 21.), Jos. Herm. Schmidt (l. l. p. 31. f.) und Phöbus (*i. a. W.* §. 39. *ff.*) drei von einander ganz gesonderte ärztliche Prüfungen statuirt, welche *a*) der naturwissenschaftlichen und philosophischen Vorbildung, *b*) der medizinischen Wissenschaft und *c*) der medizinischen Kunst entsprechen, — die reine Naturlehre in die erste, die medizinische Naturlehre in die zweite Prüfung.

In der reinen Naturlehre prüfen ohne Frage am zweckmässigsten die Fachlehrer der Physik und Chemie. Der Erstere wird sich mit einer rein mündlichen Prüfung begnügen müssen; der Letztere dagegen wird auch zu ermitteln haben, ob der Candidat sich mit den chemischen Untersuchungsmethoden hinlänglich vertraut gemacht habe. Beide Examinatoren werden hauptsächlich nur darauf zu sehen haben, dass der Candidat die Naturlehre als

ber für das Experimentiren. Wenn etwa ein Studirender zu stolz seyn wollte, solche populäre Rathgeber zu benutzen, so würden wir einen solchen Stolz hier für unpassend angebracht halten; wir glauben, dass sie ihm auch neben dem, allerdings höher stehenden Unterrichte der academischen Lehrer noch recht gute Dienste thun können.

formelles Bildungselement und als Theil der allgemeinen, vergleichenden Naturwissenschaft hinlänglich benutzt habe, während sie dagegen auf Vollständigkeit seiner positiven Kenntnisse weniger zu halten, vielmehr dies der folgenden Prüfung zu überlassen haben.

In der medizinischen Naturlehre prüft am zweckmässigsten der Lehrer derselben. Hier kommen nun hauptsächlich die positiven Kenntnisse des Candidaten in Frage, doch muss er Fertigkeit in den chemischen Untersuchungsmethoden auch hier wieder nachweisen, namentlich zeigen, dass er die specielleren diagnostischen Hilfsmittel der medizinischen Chemie mit der Uebung in der allgemeinen chemischen Untersuchungsweise passend zu verbinden verstehe.

II. Naturlehre für den Apotheker.

Vielleicht für keinen wissenschaftlich-praktischen Beruf ist es gegenwärtig so schwer, Bildungsnormen aufzustellen, als für den des Apothekers. Dies kommt daher, dass ein grosses Missverhältniss eingetreten ist zwischen den beträchtlichen Anforderungen, welche Wissenschaft, Publicum und Staat an den Apotheker machen und machen müssen, und den häufig sehr unzureichenden Entschädigungen, welche ihm für seine Leistungen geboten werden. Früher war das Publicum arzneisüchtiger, die Aerzte verschreiblustiger, die Recepte länger; der Apotheker konnte den in allen Beziehungen geringeren Anforderungen, die man an ihn machte, leichter entsprechen und dennoch oft reich werden. Das alles hat sich sehr geändert: die Homöopathie und Hydropathie haben vorübergehend, die Einfachheit des ärztlichen Verfahrens und Verordnens aber auf die Dauer den Einkünften der Apotheker einen grossen Stoss gegeben, und die Anforderungen haben sich in jeder Beziehung gesteigert. Ja dieses Missverhältniss wird sich noch vergrössern, indem ohne Frage künftig ein noch grösserer Theil der Aerzte sich einer noch grösseren Einfachheit befleissigen wird. Es ist hier nicht unsre Aufgabe, von den Mitteln zur Abhilfe des Uebelstandes zu reden, ja wir können hier nicht einmal im Einzelnen die Ausführbarkeit unsrer Anforderungen zu rechtfertigen versuchen; unsre Aufgabe ist es vielmehr nur, die Anforderungen auszusprechen und zu begründen, welche wir aus dem Gesichtspunkte der Wissenschaft und des Staatswohls stellen zu müssen glauben; Andern liegt es ob, für die materiellen Mittel der Ausführbarkeit zu sor-

gen; und wir haben nur durch die obigen Worte ausdrücken wollen, dass wir die grossen Schwierigkeiten nicht verkennen.

Der Apotheker muss also zunächst sehr umfassende chemische Kenntnisse und Fertigkeiten, ja gewissermassen die eines Chemikers von Fach, besitzen; denn:

1) muss er den grössten Theil von dem, was man von dem Arzte in der Chemie verlangt, auch wissen. Ausgeschlossen bleibt nur die pathologische Chemie und ein Theil der physiologischen und der pharmacodynamischen; doch wird er für einzelne Leistungen aus dem Gebiete der pathologischen Chemie von Aerzten auch noch bisweilen als Aushelfer in Anspruch genommen, und es wird ihm wenigstens oft angenehm seyn, wenn er hier aushelfen kann.

2) Muss er viele chemische Präparate darstellen, und zwar in bester Qualität und auf eine unnöthigen Kosten- und Zeitaufwand vermeidende Weise darstellen können. Zu dem Ende muss er mit den meisten Methoden und Cautelen der darstellenden Chemie praktisch vertraut seyn. Wenigstens für jetzt ist dies noch unentbehrlich, weil die meisten Pharmacopöen noch vorschreiben, dass er viele Präparate selber darstellen, und nicht erkaufen solle [1]).

1) Hoffentlich zwar ist die Zeit nicht fern, wo man allgemein einsehen wird, wie diese Anforderung für die meisten Fälle überflüssig und unbillig, zum Theil sogar absolut unzweckmässig ist. Ueberflüssig und unbillig, weil der Apotheker viele Präparate mit geringeren Kosten aus einer chemischen Fabrik in bester Qualität beziehen kann; der Staat mag die Criterien der Güte vorschreiben, ja in den meisten Fällen wird auch dies nicht einmal nöthig seyn, da ja der Apotheker in der Chemie streng geprüft worden ist, so dass man ihm zutrauen und zumuthen kann, dass er sich hierbei selber helfen könne. Absolut unzweckmässig, weil der Apotheker Vieles nicht so sauber herstellen kann, wie der im Grossen arbeitende Fabrikant, Manches sogar nicht so sicher ganz rein, denn namentlich bei manchen Alcaloiden reichen die gewöhnlichen Criterien der Reinheit nicht so sicher aus, wie der für Präparate dieser Art speciell geübte Blick desjenigen, der sich besonders häufig, fast fortdauernd, mit der Darstellung derselben beschäftigt.

Es fürchten zwar Viele, dass, wenn das Darstellen der chemischen Präparate in der Apotheke aufhöre, das chemische Wissen und Können der Apotheker wesentlich leiden, oder wenigstens den angehenden Apothekern die Erwerbung desselben allzu sehr erschwert werden möchte, und wollen desshalb jenes Darstellen beibehalten wissen. Aber wir können diese Ansicht nicht theilen. Wenn der Apotheker künftig nur analytischer, und

3) Muss er mit der Phytochemie, ausser aus botanisch-wissenschaftlichem Grunde, auch desshalb bekannt seyn, weil sie ihm auf die Art des Einsammelns, Zubereitens und Aufbewahrens der Droguen, so wie der Darstellung galenischer Präparate, zum Theil auch magistraler Arbeiten, häufig influirt.

4) Muss er auch Mineralien chemisch zu untersuchen verstehen, weil er auch solche oft als Materialien zu seinen Arbeiten braucht; — diese Anforderung will freilich neben manchen andern, weit grössern, wenig sagen.

5) Muss er für Aufgaben aus dem Gebiete der gerichtlichen und polizeilichen Chemie theoretisch und praktisch

nicht mehr darstellender Chemiker zu seyn braucht, so darf man ihm das Können des Darstellenden ohne Schaden für das Gemeinwohl erlassen. Wir räumen zwar gern ein, dass die Beschäftigung mit der darstellenden Chemie auch für die Aneignung der chemischen Theorie, der chemischen Kenntnisse überhaupt und mancher physicalischen Kenntnisse wesentlich nützt, und dass in dieser Beziehung bisher die Darstellungs-Arbeiten in der Apotheke eine unentbehrliche Unterstützung waren. Aber diese Unterstützung ist gegenwärtig mehr als compensirt durch den vortrefflichen praktischen Unterricht, den die jetzt an fast allen Universitäten und an so vielen andern Lehranstalten bestehenden Laboratorien gewähren, und der auch, wenn es nöthig scheint, noch mehr als bisher auf das Darstellen ausgedehnt werden kann; — zu geschweigen, dass Manches von jener frühern Unterstützung sich beibehalten lässt, theils dadurch, dass der Lernende zu rein wissenschaftlichem Zweck sehr im Kleinen und nur so oft, als er es um seines Wissens willen nöthig findet, also mit sehr unbedeutenden Kosten, darstellt, theils dadurch, dass die jungen Apotheker in einer chemischen Fabrik (oder einer Staats-Central-Apotheke) eine Zeit lang, als Volontäre oder gegen Entschädigung, arbeiten. — Die Apotheken sind von jeher werthvolle Pflanzschulen für die Bildung auch ausgezeichneter Fach-Chemiker gewesen, das wollen wir dankbar anerkennen; sie werden es aber auch, wenn schon in andrer Weise (indem sie nemlich ihre Zöglinge auf den trefflichen Unterricht der neuern Lehranstalten gebieterisch hinweisen), ferner bleiben. Sie sind nicht bestimmt, auf Kosten des Publicums praktische Schulen für darstellende Chemie zu seyn; was der Apotheker von chemischem Wissen und Können gebraucht, kann und soll er sich künftig kleinern Theils durch die analytischen Arbeiten in der Apotheke, die, wenn das Darstellen wegfällt, noch häufiger werden, grössern Theils durch andre Lehranstalten und durch eigens zu wissenschaftlichem Zweck angestellte Experimente erwerben. — Wir dürfen dieses Thema hier um so weniger erschöpfen wollen, als bereits sehr viel darüber verhandelt worden ist: wir erinnern nur an die lehrreichen Discussionen in den *Jahrgängen* 1846 — 48 *des Würtembergischen medizinischen Correspondenz-Blattes.*

bestens vorbereitet seyn, nicht bloss, weil er sonst die ehrenvolle Function eines wissenschaftlich und technisch rathgebenden Beisitzers für Angelegenheiten der Art bei den Medizinal-Collegien und andern Behörden nicht ambiren könnte, sondern auch und hauptsächlich, weil es die meisten Staaten noch gradezu und sehr bestimmt von ihm fordern und vermuthlich noch lange fordern werden [1]).

1) Wir würden wünschen, dass für gerichtlich-toxicologische Untersuchungen bestimmte Chemiker, die (fast) alle Untersuchungen anzustellen hätten, vom Staate ein für alle Mal (wenn auch widerruflich) bezeichnet würden, und zwar in sehr geringer Zahl, damit sie sich sehr speciell dafür einzuarbeiten Veranlassung fänden und immer stark in Uebung blieben. Also z. B. etwa für jede der acht Provinzen des preussischen Staats nur zwei an Einem Orte wohnende, welche in regelmässigem Turnus mit einander wechselten und in Behinderungsfällen für einander vicariirten; oder vielleicht für einen noch grössern Bezirk nur zwei; kleinere deutsche Länder könnten sich für diesen Zweck mit einander verbinden. Es scheint uns dies wünschenswerth: 1) weil es misslich ist, Jemandem eine sehr schwierige wissenschaftliche Aufgabe zu stellen, der (wie es beim Apotheker meistens der Fall seyn wird) kein sehr lebhaftes wissenschaftliches Interesse an derselben nimmt; 2) und hauptsächlich, weil in manchen Fällen es für eine möglichst zuverlässige und scharfe Beantwortung der von dem Gerichtsarzte gestellten Fragen nicht bloss auf Tüchtigkeit in der chemischen Analyse, sondern auch ausserdem auf ansehnliche toxicologische Kenntnisse ankommt, wie man sie nur von Jemandem, der daraus ein eignes und fortlaufendes Studium macht, erwarten kann. Die Pariser Toxicologen der Jüngstzeit würden das Bedeutende, was sie für die Wissenschaft geleistet haben, nimmer haben leisten können, wenn sie nicht sich zu Toxicologen *ex professo* gemacht und in dem grossen Paris fortdauernd reichen Uebungsstoff gefunden hätten. Bei den gegenwärtig fast überall in Deutschland so beschleunigten Communicationen liessen sich wohl die zu untersuchenden Gegenstände fast immer ohne Schaden verschicken. Nur bisweilen könnten organische Gifte durch die Verzögerung des Untersuchens undeutlich werden, aber grade in solchen Fällen würde auch wieder die Untersuchung eines minder zuverlässigen Sachverständigen besonders gefährlich seyn. Besser zehn Schuldige nicht entdecken, als gegen Einen Unschuldigen den scheinbaren Beweis einer Schuld begründen. Auch würde in manchen Fällen schon der Geruch oder Geschmack der verdächtigen Stoffe für gewisse narcotische Gifte einigermassen beweisen, und diese Eigenschaften könnte man in den Acten verzeichnen, ehe man die Sachen zum Verschicken versiegelte. Allenfalls könnte man bei überflüssigem Material theilen, an Ort und Stelle und in der Ferne untersuchen lassen; nähere gesetzliche Normen könnten bestimmen, unter welchen Umständen man so zu verfahren habe.

6) Muss er überhaupt ein tüchtiger Analytiker und namentlich auch grössern Schwierigkeiten der organischen Analyse gewachsen, so wie mit den Cautelen und Fertigkeiten der quantitativen Analyse vertraut seyn. Er bedarf einer solchen Befähigung theils für viele der unter 5) erwähnten Aufgaben, theils um Verunreinigungen käuflicher chemischer Präparate auch quantitativ ermitteln, Droguen (z. B. Chinasorten) auf ihre Hauptbestandtheile auch quantitativ untersuchen zu können u. s. f.

7) Muss er in der Stöchiometrie und manchen andern Abschnitten der allgemeinen Chemie gründlich unterrichtet seyn, weil auch dieses Wissen nicht bloss für lichtvolle Anordnung der chemischen Kenntnisse in seinem Kopfe sorgt, sondern auch auf sein chemisches Thun oft wesentlich influirt. —

Physicalische Kenntnisse sind ihm theils unentbehrlich für die Chemie, theils wird er auch für Physicalisches mitunter consultirt, und zwar sowohl vom Publicum (Apotheker und Arzt sind ja die beiden Hauptrepräsentanten der Naturwissenschaften für das Publicum vieler mittlern, wie aller kleinen Städte und des flachen Landes), als von Aerzten und Behörden; die Anwendung der physicalischen Agentien bei Kranken muss zwar der Arzt selber kennen, und wird sich hierfür nur selten die Hilfe des Apothekers erbitten, aber für medizinisch-polizeiliche und sonstige hygieinische Aufgaben werden Aerzte und Behörden bisweilen auch auf die Physik des Apothekers recurriren. Freilich werden Anforderungen der Art im Ganzen selten vorkommen, und man wird desshalb wohl zufrieden seyn müssen, wenn der Apotheker nur gute theoretische Kenntnisse in der Physik besitzt, ohne in die Untersuchungsmethoden praktisch eingeweiht zu seyn.

Bildungsgang. Man darf vielleicht wünschen, dass jeder Apotheker das Realgymnasium, und zwar vollständig durchlaufe. Ein so hoher Grad von allgemein-wissenschaftlicher Bildung, wie ihm das vollständig benutzte Realgymnasium giebt, erscheint sehr wünschenswerth für Jemanden, der, wie der Apotheker, um fortdauernd mit seinem ununterbrochen und ziemlich rasch sich neugestaltenden Fache auf dem Laufenden zu bleiben, genöthigt ist, fortdauernd eine ansehnliche Literatur zu benutzen und geschickt zu digeriren. Wenn bisher viele Apotheker minder gut in dieser Beziehung ausgerüstet waren, ohne desshalb grade grosse Blössen zu geben, so beweist dies nicht, dass nicht ein Andres besser gewesen wäre. Wir glauben auch, bei allem Respect

vor der pharmazeutischen Literatur und den mannigfachen und ansehnlichen Bereicherungen, die aus ihr für andre Literaturen hervorgegangen sind, es dennoch aussprechen zu dürfen, dass ein nicht geringer Theil von ihr an Fehlern laborirt, deren Quelle in der ungenügenden allgemein-wissenschaftlichen Bildung mancher Autoren zu suchen ist. Wenn wir aus diesen Gründen wünschen müssen, dass künftig eine vollständige Gymnasialbildung allgemeiner bei den Apothekern zu finden sey, so möchte zur Erwerbung derselben das Realgymnasium desshalb allen andern Anstalten vorzuziehen seyn, weil der Schüler hier zugleich mit den reinen Naturwissenschaften bekannt und dadurch befähigt wird, sowohl den praktischen Unterricht in der Naturwissenschaft, den ihm die Apotheke gewährt, als später den höhern naturwissenschaftlichen Unterricht der Universität oder des pharmazeutischen Instituts weit besser und erfolgreicher zu benutzen.

Man wird uns einwenden, wenn der Lehrling das Realgymnasium vollständig durchlaufen solle, so würde er siebzehn bis neunzehn, bisweilen selbst zwanzig Jahre alt werden, ehe er in die Apotheke käme, Jünglinge in diesem Alter aber fügten sich nicht mehr so willig und leicht in den kleinen Dienst und die nothwendige strenge Disciplin der Apotheke, als vierzehn- bis funfzehnjährige; ferner: es zeige sich schon jetzt in manchen Theilen Deutschlands Mangel an Lehrlingen der Pharmazie, was solle erst geschehen, wenn man die Ansprüche an die Vorbildung noch ansehnlich steigere? Wir verkennen nicht das grosse Gewicht dieser beiden Einwürfe. Aber gegen den ersten derselben darf man wohl erwidern, dass wohlerzogene Jünglinge sich dem Nothwendigen immer gern fügen werden, dass die von uns berührten Vortheile überwiegend scheinen, dass der gereiftere Jüngling auch leichter und sicherer innerhalb seiner praktischen Laufbahn von Anfang an eine zweckmässige Studienrichtung einschlägt, dass er jegliche Schwierigkeit durch grössern Ernst leichter überwindet, dass er rascher begreift u. s. w. Beide Einwürfe aber würden ohne Frage fallen, wenn den Staaten die aus so manchen andern Gründen hochwichtige Aufgabe gelänge, für eine anständige materielle Belohnung der grossen und schwierigen Dienste, die der Apotheker dem Staate leistet, weit umfassender, ausreichender und sicherer zu sorgen, als gegenwärtig dafür gesorgt ist. Wenn die Aussichten in der pharmazeutischen Laufbahn sich bedeutend besser und namentlich sicherer gestalteten, so würden auch gereiftere Jünglinge sich mancherlei Un-

annehmlichkeiten, zumal im Anfange der Laufbahn, geduldig gefallen lassen.

Indem wir sonach, bis man uns eines Bessern belehren wird, unsre obige Ansicht von dem Werthe des vollständig durchlaufenen Realgymnasiums festhalten, müssen wir doch für jetzt uns mit einem unvollständig — je weiter, desto besser — durchlaufenen begnügen. Und da es der Realgymnasien noch so wenige giebt, müssen wir statt derselben uns auch Real- oder höhere Gewerbs-Schulen gefallen lassen, und werden diese Anstalten immer noch dem unvollständig durchlaufenen Humangymnasium vorziehen, weil es uns überwiegend wichtig scheint, dass der Lehrling zu dem mannigfaltigen naturwissenschaftlichen Stoff der Apotheke den Geist und das Auge schon durch die reinen Naturwissenschaften geweckt und geschärft mitbringe, um dadurch den Stoff leichter, vollkommner und umfassender zu bewältigen und in sich aufzunehmen.

Während der Lehrzeit, auch der Servirzeit, kann und soll der Lehrherr sehr viel thun, um den Jüngling durch Aufmunterung, Vorbild, Rath und Nachhilfe, durch Gewährung materieller Hilfsmittel und passender Mussestunden, in das Studium der reinen und angewandten Naturwissenschaft, insbesondre der Chemie und Botanik, noch mehr einzuweihen, als er etwa schon vorher eingeweiht war, und ihn vielfach durch die Praxis zur Theorie hinzuweisen und hinzuführen, d. h. ihn im Kleinen einen ähnlichen Gang gehen zu lassen, wie ihn im Grossen die Pharmazie als Kunst und Wissenschaft gegangen ist. — In grössern Städten werden mitunter die Lehrherren gemeinschaftlich dafür sorgen können, dass ihre Lehrlinge einen passenden Privatunterricht in einem oder dem andern Theile der Naturwissenschaft erhalten.

Den höhern und letzten Unterricht in den Naturwissenschaften überhaupt und der Naturlehre insbesondere hat der angehende Apotheker auf der Universität oder in einem pharmazeutischen Institut zu suchen. Dass er, um dereinst etwas Tüchtiges in seinem Fache zu leisten, durchaus eine von diesen beiden Lehranstalten besuchen müsse, darüber sind wohl heutiges Tages alle Stimmen einig; das „wie lange“ jedoch wird sich nicht allgemein bestimmen lassen, weil, ungleicher Fähigkeiten zu geschweigen, auch, wenigstens bei den bisherigen Verhältnissen, die mitgebrachten Kenntnisse sehr ungleich seyn müssen.

Ob pharmazeutische Institute ganz getrennt von Universitäten recht vollkommen gedeihen können, darüber müssen

wir uns, als hierüber nicht genügend unterrichtet, des Urtheils enthalten. Ein supplementarischer Universitätsbesuch wenigstens, nach einem solchen Institute, scheint uns sehr rathsam.

Dass pharmazeutische Institute an Universitätsorten mit den Vorzügen der Universität, deren Lehrmittel den Institutsmitgliedern eben so gut als allen andern Studirenden zugänglich sind, die Vorzüge der Specialschule (grössere Vollständigkeit des Unterrichts, vollkommneres Ineinandergreifen des Theoretischen und Praktischen, sicherer und durchgängiger ins Auge gefasste Fachrichtung, vielseitige Nachhilfe u. s. w.) verbinden, ist von selbst klar. Es werden jedoch manche Pharmazeuten ihr academisches Stadium schon so praktisch vorbereitet und zugleich so geistig reif beginnen, dass diese Vorzüge der Specialschule ihnen minder wichtig sind; sie werden dann bisweilen einer oder der andern Universität, mit der kein pharmazeutisches Institut verbunden ist, den Vorzug geben und auf die Benutzung eines pharmazeutischen Instituts ganz Verzicht leisten, um dafür um so länger den Unterricht einzelner ausgezeichneten Universitätslehrer benutzen zu können.

Wo nun auch der junge Pharmazeut sein academisches Stadium zurücklegt — ob auf der Universität oder im Institut oder auf beiden — immer wird er ausser der Hauptvorlesung über Chemie auch noch monographische Vorlesungen über einzelne Theile der reinen und angewandten Chemie hören müssen; ja er wird in der Regel wohl thun, alle hierher gehörigen monographischen Vorlesungen, so weit sie entweder der allgemeinen Chemie (chemischen Theorie) oder der so schwierigen organischen Chemie gewidmet sind, oder sein Fach speciell berühren, zu besuchen; jede einzelne wird ihn für gewisse Richtungen seiner künftigen Thätigkeit besser ausstatten. Auch Crystallographie und chemische Technologie gehören in einen vollständigeren Cursus. Dass er das academische Laboratorium mindestens Ein Semester hindurch in möglichst vielen Stunden benutzen müsse, besser aber noch längere Zeit benutzen werde, versteht sich von selbst. Auch an ausgedehnter häuslicher Repetition darf es nicht fehlen, doch wird ein Experimentiren hierbei oft nicht nöthig seyn, weil dies doch nur in einem für den Umfang seiner chemischen Studien beschränkten Masse und mit einem verhältnissmässig kleinen Apparate geschehen könnte, und Apotheke und Laboratorium ihm vorher und nachher weit genügendere Hilfsmittel ge-

währen [1]). — In der Physik wird er sich auf das Hören der Hauptvorlesung und auf eine häusliche Repetition ohne Experimente beschränken dürfen, wenn er nicht etwa aus rein wissenschaftlichem Interesse gelegentlich auch noch monographische Vorlesungen besuchen will.

Prüfungen. Man wird, da der Wissenskreis des Apothekers im Ganzen ansehnlich kleiner als der des Arztes ist, innerhalb des pharmazeutischen Kreises eine verhältnissmässig vollendetere Ausbildung, insbesondre eine vollendetere Kenntniss auch des Einzelnen und, neben der Kunst sich zu helfen, mehr positives Wissen fordern dürfen, als von dem Arzte in seinem grössern Kreise. Dies gilt, wie von der Botanik, so auch von der Chemie. Dass die Prüfungen in der Chemie grossentheils, ja fast so weit als möglich, demonstratorisch seyn müssen, bedarf, da bei dem Apotheker das chemische Können eine eben so grosse Rolle als das chemische Wissen spielt, keines weitern Beweises. Wir möchten aber auch auf eine schriftliche Prüfung in der chemischen Analyse Werth legen, theils weil schriftliche Leistungen am besten über Styl und Logik, geistige Gewandtheit und Klarheit urtheilen lassen (dieser Vortheil liesse sich freilich auch durch anderweitige schriftliche Prüfung erreichen, es brauchte nicht grade eine chemische zu seyn), theils aber und hauptsächlich, weil wir die Fähigkeit, den Gang einer Analyse möglichst streng logisch zu wählen und zu beschreiben, als eine für jeden Analytiker, also auch für den Apotheker, sehr wichtige ansehen.

Obwohl man auch bei dem Apotheker, wie bei Andern, deren Beruf grösstentheils auf angewandter Naturwissenschaft beruht, an eine Theilung der gesammten Prüfung in drei durch grosse Zeiträume gesonderte Hauptabschnitte, für die naturwissenschaftliche Vorbildung, für das Fachwissen und für das Fachkönnen, denken, und diese Theilung *a priori* zweckmässig finden könnte, so lässt doch die ganze bisherige Einrichtung des pharmazeutischen Bildungsganges eine solche Sonderung durchaus nicht

1) Es ist übrigens zu rathen, dass auch der Apotheker frühzeitig, schon während seiner Lehr- und Servirzeit, sich an das Experimentiren (zu praktischen Zwecken) mit einem kleinen und möglichst einfachen Apparat gewöhne, weil er sich dadurch für sein ganzes Leben viel Kosten und Zeit erspart.

zu, und wir möchten desshalb für jetzt eine Aenderung der bestehenden Einrichtung, wonach — abgesehen von zwei untergeordneten Vorprüfungen, nemlich einer schulwissenschaftlichen bei der Annahme zum Lehrlinge und einer hauptsächlich nur auf einen Theil der pharmazeutischen Technik gerichteten bei der Annahme zum Gehilfen — die ganze theoretische und praktische Befähigung des Pharmazeuten in einer Gesammtprüfung (wenn auch in mehreren gesonderten Leistungen und Terminen) ermittelt wird, nicht vorschlagen, vielmehr für jetzt nur etwa eine möglichst durchgreifende Berücksichtigung der in Obigem von uns ausgesprochenen Ansichten wünschen [1]). Es dürfte aber eine Zeit kommen, wo die wissenschaftlichen Anforderungen an den Apotheker, zumal in soweit er auch als Chemiker in medizinisch-polizeilichen und hygieinischen Angelegenheiten für den Staat zu fungiren hat, so gesteigert und zugleich die eigentlich pharmazeutisch-technischen Leistungen so fast durchgängig auf naturwissenschaftliche Principien basirt wären, dass ein ganz andrer Bildungsgang als der bisherige, ein Vorangehen des Wissenschaftlichen und ein Nachfolgen des Praktischen, unabweisbar nothwendig würde [2]): dann müsste auch wohl das Prüfungswesen dem anderer angewandt-naturwissenschaftlichen Fächer mehr entsprechend gestaltet werden.

III. Naturlehre für Bergbau und Hüttenkunde [3]).

Während der *Bergbau* alle diejenigen Verrichtungen umfasst, welche dazu dienen, mineralische Rohstoffe aus der Tiefe an die Oberfläche zu fördern, mögen dieselben nun metallischer Natur seyn, d. h. sogenannte Erze, oder mögen

1) Also z. B. mit Aufhebung des noch für die meisten chemischen Präparate geltenden Darstellungszwanges eine geringere Berücksichtigung der darstellenden, dafür umfassendere Berücksichtigung der analytischen Chemie u. s. w.

2) Dass diese Umgestaltung eine höchst schwierige Operation wäre, verkennen wir nicht; wir halten sie auch nur für ausführbar, wenn es zuvor gelungen seyn wird, die Apotheker so zu stellen, dass sie einen grossen Theil ihres Einkommens als ein Fixum vom Staate beziehen. Es ist hier nicht der Ort, auf dieses eben so schwierige als weitläufige Thema näher einzugehen.

3) Herr Prof. C. Rammelsberg hat die Güte gehabt, auf meine Bitte seine Ansichten über den Einfluss der Chemie auf Berg- und Hüttenkunde hier mitzutheilen.

sie in Salz oder fossilen Brennstoffen (Braun- und Steinkohlen) bestehen, ist es die Aufgabe des *Hüttenwesens,* jene Rohstoffe theils mechanisch, theils chemisch so umzugestalten, dass sie zur Anwendung in den Künsten und Gewerben oder im Haushalte tauglich werden.

Die *Bergbaukunde,* als eine besondre Doctrin betrachtet, entlehnt ihre wissenschaftlichen Sätze der Physik und Mathematik (*Mechanik, Maschinenlehre*), der Mineralogie und Geognosie, und wirkt besonders auf beide letzteren in hohem Grade fördernd zurück. Mit der Chemie dagegen steht sie direct nicht im Zusammenhange, indirect aber in sofern, als die Kenntniss von der chemischen Natur der geförderten Erze und ihrer Begleiter, der Gesteine, in welchen jene eingelagert sind, so wie ein Ueberblick über die chemisch-metallurgischen Processe, denen das zu Tage geförderte werthvolle Material unterworfen wird, keinem ausgebildeten Bergmanne fehlen dürfen.

Sehr bedeutend ist dagegen der Antheil, welchen die chemischen Thatsachen und Theorien an der Entwicklung der *Hüttenkunde* nehmen. Wenn man mit diesem Namen den Inbegriff derjenigen Lehren bezeichnet, die auf das gesammte Hüttenwesen Bezug haben, und wobei die Anwendung der Physik (Mechanik, Hydraulik u. s. w.) besonders hervortritt, da alle mechanischen Vorrichtungen, wie Bau der Hütten, Gebläse, Oefen, Poch- und Walzwerke, Wasserleitungen u. s. w., sich hierauf beziehen, so kann man *Metallurgie* den wohlbegrenzten Theil nennen, welcher von chemischen Grundsätzen abhängig, und dessen Fortschritt von dem der Chemie unzertrennlich ist.

Der Bergmann übergiebt dem Hüttenmanne das rohe Erz, eine chemische Verbindung des nutzbaren Metalls mit einem oder mehreren Elementen, oft gemengt mit dem Erze eines andern Metalls (Silber- und Kupfererze), fast stets aber auch mit nichtmetallischen Begleitern, seyen dies einzelne Mineralien oder Theile der Gebirgsart. Der mechanischen Aufbereitung folgen sogleich *Röst-* und *Schmelzprocesse,* d. h. eine rein chemische Behandlung. Hier sind die Erfahrungen der Chemie allein massgebend, denn sie bestimmen den Erfolg der Wechselwirkung der Stoffe unter sich und mit dem atmosphärischen Sauerstoff, und darum bedarf der Hüttenmann ganz specieller chemischer Kenntnisse. Das *Probiren* der Erze und Hüttenproducte auf ihren Metallgehalt ist eine chemische Analyse auf trocknem Wege, bei der man Genauigkeit in der Ausführung mit möglichster Einfachheit

und geringstem Zeitaufwande zu vereinigen strebt. Trotz werthvoller Bereicherungen in neuerer Zeit von Seiten Berthier's (*Traité de la voie sèche*), Bodemann's (***Probirkunst***), Plattner's (***Löthrohrprobirkunst; Beitrag zur Erweiterung der Probirkunst***) bedarf die Probirkunst (***Dokimasie***) einer wissenschaftlichen Behandlung, da sich nicht läugnen lässt, dass Manches darin noch an das Zeitalter eines Agricola und Lazarus Erker, ihrer Begründer, erinnert.

Ueberhaupt muss der Hüttenmann in soweit analytischer Chemiker seyn, als er seine Erze, Zuschläge und Schmelzproducte muss genau untersuchen, und den Gang der Arbeiten im Grossen danach regeln können, um auf die billigste Weise die grösste Ausbeute zu erlangen. Die Lehre von den Schlacken, ihrer Bildung und Constitution, ist, so zu sagen, eine unmittelbare Folge gewisser chemisch-theoretischer Ansichten der Neuzeit, insbesondere der Theorie der Isomorphie. Die ***Verbrennung*** der Brennmaterialien, ein chemischer Process, fordert eben so sehr zu genauer Beobachtung auf, die chemische Untersuchung der ***Ofengase*** hat für die Praxis unmittelber die wichtigsten Folgen gehabt. Wie viele wichtige chemische Daten knüpfen sich nicht an die metallurgische Behandlung des Eisens in seinen verschiedenen Formen als Roheisen, Stabeisen und Stahl! Mit einem Worte, jede hüttenmännische Arbeit, welche die Trennung eines oder mehrerer Stoffe, auf trocknem oder nassem Wege, zum Zweck hat, setzt chemische Kenntnisse in ziemlichem Umfange voraus, und sie sind eben so nöthig, wenn man das Ausbringen des Kupfers, das Abtreiben des Silbers vom Blei, die Scheidung der edlen Metalle, insbesondre die Vorgänge bei der Amalgamation verstehen will.

Bildungsgang und Prüfung [1]), welche immer Hand in Hand gehen, haben für beide Berufszweige, den bergmännischen sowohl, wie den hüttenmännischen, weit mehr Gemeinschaftli-

1) Diesen zweiten Theil der Arbeit für Berg- und Hüttenmänner verdanke ich Herrn Prof. Phöbus. Er beschäftigte sich damit in seinem eignen Interesse, in sofern es darauf ankam, in seinem Werke (s. Literatur) das Princip der Prüfungstheilung für alle Fächer durchzuführen. Er fühlte Beruf für die Arbeit, weil er Bergwerksgegenden kennen lernte und viel mit Bergmännern verkehrte. Auch hat er dabei, wie er mir schreibt, Herrn Dr. Königer zu Giessen, der früher praktischer Bergmann gewesen ist, zu Rathe gezogen.

ches als Verschiedenes, weil jeder von beiden (wegen zahlreicher Berührungen mit dem andern und der häufig eintretenden Nothwendigkeit, den andern zu ersetzen) auch den Bildungsgang des andern mit durchmachen muss, wenngleich in geringerer Ausdehnung. — Wir müssen abstrahiren von den verschiedenen Unter- und Specialrichtungen, in welche, namentlich bei grossartigerem Betriebe, sich der Beruf des Bergmanns, je nachdem er mehr mit dem mineralogischen Theile, oder mehr mit dem mathematischen und mechanischen (Markscheidekunst und Maschinenwesen), oder mehr mit der eigentlichen Bergtechnik, sich beschäftigt oder beschäftigt wird, und der des Hüttenmannes, je nachdem er mehr mit dem Mechanischen (Maschinenwesen), oder mehr mit dem Probiren, oder mehr mit der eigentlichen Hüttentechnik u. s. w. sich beschäftigt oder beschäftigt wird, im praktischen Leben oft wieder theilt, weil in Bildungsgang und Prüfungen so speciell in der Regel weder unterschieden werden kann noch soll. Wir sprechen auch nicht besonders von der Bildung oder Prüfung der Berg- und Hütten-Unterbeamten (Steiger), denen nur eine beschränkte und unselbständige praktische Wirksamkeit eingeräumt und von denen keine eigentlich wissenschaftliche Ausbildung, sondern nur eine praktische Routine verlangt wird: die Grade der Ausbildung sind hier so verschieden — manche Obersteiger z. B. verstehen sich auf Löthrohruntersuchungen u. dergl. —, dass wir einen mehrfach verschiednen Massstab würden anlegen müssen; im Allgemeinen aber wird man leicht von dem, was wir von dem streng wissenschaftlich gebildeten Techniker verlangen, so viel als nöthig subtrahiren können.

Wenige Berufszweige haben so viel Gelegenheit und Veranlassung, die Kräfte der Natur in grossem Massstabe walten zu sehen und für die Zwecke des Lebens zu benutzen, wie der Berg- und Hüttenmann. Es ist desshalb gründlichstes Studium der Physik erforderlich, und zwar ganz besonders der Mechanik, der Lehre von der Wärme, vom Magnetismus, doch auch der meisten andern Abschnitte. Insbesondre ist auch mathematische Begrenzung und Durchführung des Physicalischen nach Mass und Zahl (angewandte Mathematik) erforderlich. Die Physik ist auch wichtig als eine Hilfswissenschaft der insbesondre dem Bergmanne in ausgedehntem Massstabe unentbehrlichen Geologie. Die anorganische Chemie ist dem Bergmanne höchst wichtig als Vorschule und als *spiritus rector* der Mineralogie und Geognosie, auch wichtig für die Wetterlehre u. s. w.; für den Hüttenmann aber ist sie

vollens die Seele seiner wichtigsten Arbeiten. — Es ist also die Physik vorzugsweise dem Bergmann, die (anorganische) Chemie vorzugsweise dem Hüttenmann, jedoch auch beiden beide, höchst wichtig und in ansehnlichem Umfange und vieler Genauigkeit unentbehrlich. Von der organischen Chemie dagegen haben für Beide nur gewisse Abschnitte (namentlich die von der Verbrennung und von der Fäulniss) ein fachliches Interesse.

Mit den Untersuchungs-Methoden der Physik brauchen Berg- und Hüttenmann nur in einem mässigen Umfange vertraut zu seyn. Es genügt wohl, wenn sie für diejenigen Abschnitte der Physik, welche wir oben als die wichtigern namhaft gemacht haben — also für Mechanik (wohin auch die Ermittelung specifischer Gewichte gehört), Wärme, Magnetismus — mit den gangbarern Untersuchungs-Methoden so vertraut sind, dass sie sie in wissenschaftlicher Genauigkeit anwenden können. Dagegen müssen ihnen die Untersuchungs-Methoden der anorganischen Chemie in grösserem Umfange geläufig seyn, — auch dem Bergmann, denn auch er muss oft probiren, namentlich bei Versuchsbauen, oder wo, wie in manchen Staaten, das Hüttenwesen in den Händen von Privatleuten ist und dabei nicht unter der Leitung der Staatsbehörde steht, wo also dann der Bergmeister häufig probiren muss, um das Staatsinteresse gehörig zu wahren. Es wird den Bergmann wenigstens zieren, wenn auch er quantitativ chemisch zu untersuchen im Stande ist; für den Hüttenmann ist dies (und insbesondre auch das quantitative Probiren mit dem Löthrohre), wie sich von selbst versteht, unerlassliches Requisit.

Ausserdem muss man vom Berg- und Hüttenmann noch ein sehr wohl ausgebildetes und exactes positives Wissen sowohl in der Physik, als auch und ganz besonders in der Chemie, verlangen. Da der wissenschaftliche Kreis hier im Ganzen nur mässig gross ist, so darf man um so mehr eine sehr vollständige Durchbildung innerhalb desselben fordern.

Bildungsgang. Wir würden wünschen, dass jeder künftige Berg- und Hüttenmann sich auf einem Realgymnasium vorbilden könnte. Nur auf einer solchen Anstalt kann er, was gewiss vortheilhaft ist, zugleich in Humanioren [1]) und in Natur-

1) Wir verlangen, dass der höhere Berg- und Hüttenmann ein gediegen wissenschaftlich Gebildeter sey. Dazu gehört für den Bergmann insbesondre auch tüchtige Kenntniss des Lateinischen und der Geschichte, beide

wissenschaften so weit unterrichtet werden, als es zur Vorbereitung auf das Leben und auf die Bergacademie, die Hauptschule für diese Berufszweige, nöthig ist. Es kann mit ihr, als Hauptschule, die Universität nicht rivalisiren, weil auf dieser Theorie und Praxis des Berg- und Hüttenwesens nicht so Hand in Hand gehen können. Müsste er, weil ihm kein Realgymnasium zugänglich wäre, die Humaniora zuerst auf irgend einer andern Anstalt oder privatim, und dann die Naturwissenschaften auf einer die Humaniora fast ganz ausschliessenden Gewerb- oder polytechnischen Schule oder dergl. betreiben, so würde er den Humanioren zu früh, zu jung entfremdet werden.

Jedenfalls muss er die (reinen) Naturwissenschaften schon getrieben haben, ehe er die Bergacademie bezieht, und zwar nicht fragmentarisch, sondern einigermassen vollständig (so weit für seine allgemeine Bildung die Vollständigkeit nöthig ist), zusammenhängend und in zeitgemäss-gediegener Auffassung; denn Leistungen dieser Art würden die meisten Bergacademien — nur etwa diejenigen ausgenommen, welche, wie Bonn, mit einer Universität in innigem Zusammenhange stehen — ihren Zöglingen nicht gewähren können, weil sie dazu ein ungewöhnlich grosses Lehrer-Personal und ungewöhnlich reiche Dotation besitzen müssten.

So wissenschaftlich vorbereitet, wie wir es angedeutet haben, könnte nun der junge Mann alsbald die Bergacademie beziehen; noch zweckmässiger aber (weil er dann den Unterricht der Bergacademie um so besser benutzen wird) scheint es uns, wenn er zuvor ein Jahr lang praktisch arbeitet, der Bergmann in Gruben, der Hüttenmann in Hütten, doch so, dass dabei auch jener in diesen, dieser in jenen sich fleissig umsieht. Sie werden, mit den theoretischen Kenntnissen der Naturlehre bereits ausgerüstet, in dieser praktischen Beschäftigung die mannigfachsten und instructivsten Beispiele zu den Gesetzen, welche sie früher kennen gelernt, einsammeln [1]).

Dann folge, auf wenigstens zwei Jahre, der Besuch einer

für die Benutzung alter Schriftsteller und Urkunden oft wichtig, und das Lateinische für denjenigen, der einmal Schemnitz benutzen will, noch speciell nützlich.

1) Nicht billigen können wir es, wenn der junge Mann unmittelbar nach seinem Abgange von einem Humangymnasium, ohne vorher Physik und Chemie getrieben zu haben, die praktische Beschäftigung beginnt, bei der ihm dann der wissenschaftliche Commentar fehlt.

Bergacademie. Während dieser Zeit muss aber der junge Mann immer noch fleissig einfahren und Hütten besuchen, muss seine Erholungsstunden grossentheils hierzu verwenden.

Hier werden nun Physik und Chemie mit Rücksicht auf das Berufsfach getrieben. Der Bergeleve braucht einen besondern praktischen Cursus in der Chemie nicht durchzumachen; es genügt für ihn, wenn die Chemie mit der Oryktognosie — die Geognosie muss getrennt vorgetragen werden — verbunden vorgetragen wird; der Lehrer kann hierbei auch chemisch untersuchen lehren, so weit es dem Bergmann nöthig ist. Mit dieser Vorlesung kann sogar auch noch, etwa um Lehrkräfte zu ersparen, der mehr chemische, die Dynamide betreffende Theil der Physik verbunden werden, während die Mechanik mit der Mathematik verbunden wird. Ausserdem muss der Bergeleve Hüttenkunde (von welcher die Probirkunst einen Theil ausmacht) hören. — Der Hütteneleve muss ausser den gedachten Vorlesungen auch noch einen praktischen Cursus in der Chemie, unter Aufsicht des Lehrers, durchmachen, am passendsten zuerst in einem Laboratorium (*academische Anstalt*), dann in einem Probirhause (*Werk-Anstalt*). — Beiderlei Eleven werden Physik und Chemie auch häuslich, und insbesondre die letztere durch Versuche, repetiren müssen; zu diesen chemischen Versuchen bedarf es jedoch nur eines kleinen, ziemlich einfachen Apparats, da sich zu schwierigern chemischen Versuchen in den Probirhäusern Gelegenheit und Hilfsmittel finden. Einer Sammlung chemischer Präparate bedarf der einzelne Eleve nicht. — Die Bergacademie hat ganz besonders dafür zu sorgen, dass jede Lehre durch hinlängliche Beispiele erläutert, Alles genügend theoretisch und praktisch betrieben werde.

Nach der Bergacademie folge der „Access“ in praktischen Anstalten. Während der Accesszeit wird freilich von einer ausdrücklichen Beschäftigung mit Naturlehre wenig die Rede seyn können.

Alsdann kann zwar die (letzte) Prüfung zum Eintritte in den Staatsdienst abgelegt werden. Wenn jedoch die Verhältnisse es gestatten, so ist noch der, etwa ein Jahr dauernde Besuch einer Universität (oder zweier) sehr zu wünschen, wo dann ausgezeichnetere physicalische oder chemische (auch andre naturwissenschaftliche und technologische) Vorlesungen zu besuchen sind. Dieser Besuch wird auch für das Staatsexamen ganz besonders gut vorbereiten. Es würde also der eigentlich fachliche Theil des Bil-

dungsganges in Anspruch nehmen: für die praktische Arbeit ein Jahr, für die Bergacademie wenigstens zwei Jahre, für den Accesss ein Jahr, für die Universität etwa ein Jahr, im Ganzen also ungefähr fünf Jahre.

Die **Prüfungen** werden auch wohl für Berg- und Hüttenleute am passendsten so eingerichtet, dass man sie durchmachen lässt: *a*) eine auf Vor- und Hilfskenntnisse gerichtete Prüfung, in welche auch die reinen Naturwissenschaften gehören; *b*) eine auf das fachliche Wissen gerichtete, in welche auch die angewandten Naturwissenschaften gehören; *c*) eine auf das fachliche Können gerichtete, in welcher die Naturwissenschaften nicht mehr besonders berücksichtigt werden können. Die erste Prüfung mögen die Lehrer der Vorschule, beim Abgange des Zöglings von dieser, vollziehen (also die Lehrer des Realgymnasiums, oder, wo ein solches nicht hat besucht werden können, die der Real-, höhern Gewerb- oder polytechnischen Schule, welche besucht worden ist). Es ist zu wünschen, dass schon bei dieser Prüfung mit darauf gesehen werde, dass der Prüfling chemisch zu untersuchen einigermassen gelernt hat; freilich wird sich dies für jetzt noch nicht überall erreichen lassen, da manche von jenen Schulen ihre Zöglinge nicht so weit bringen. — Die zweite Prüfung werde, beim Abgange von der Bergacademie, durch die Lehrer derselben vollzogen. In dieser Prüfung ist nun, ausser dem positiven Wissen in der Naturlehre, auch, und ganz besonders, die Fertigkeit in den Untersuchungs-Methoden, so weit sie von dem Berg- oder Hüttenmann gefordert werden muss (s. p. 316.), zu ermitteln. — Die dritte (letzte) Prüfung berührt uns hier nicht.

IV. Naturlehre für den Baumeister [1]).

In wiefern die Baukunst Nutzen aus den Lehren der Physik und Chemie schöpft, mag eine detaillirte Betrachtung der einzelnen Abschnitte dieser Zweige der Naturlehre ergeben. Hierbei wird von der Mechanik und Acustik, als den eigentlich mathematischen Theilen der Physik, abgesehen, deren Wichtigkeit für Architectur in ihrer ganzen Ausdehnung zweifellos ist, und nur die Lehre von den Dynamiden als derjenige Theil der

1) Herr Prof. Dr. Köhler, welcher seit Jahren bei der Prüfung der Architecten in Berlin beschäftigt ist, hat die Güte gehabt, diesen Artikel zu bearbeiten.

Physik berücksichtigt, hinsichtlich dessen eine Anwendung auf Gegenstände der Baukunst nachzuweisen ist.

Als am wichtigsten in ihrem Einflusse auf die Architectur ist die Lehre von der Wärme voranzustellen, in geringerm Grade gilt dies von der Lehre von der Electricität und dem Magnetismus, am wenigsten anwendbar zeigt sich die Lehre vom Lichte.

Die **Wärmelehre** hat die Abschnitte von der Ausdehnung, der Aenderung des Aggregatzustandes, der Wärmecapacität, der Fortpflanzung und der Erzeugung der Wärme zu behandeln. Von allen diesen Abschnitten lässt sich mit Evidenz darthun, dass ihre Kenntniss dem Architecten von Nutzen ist.

Die lineare Ausdehnung derjenigen festen Körper, die in der Baukunst angewandt werden, wie der Metalle, der Steine und Hölzer, verdient eine sorgfältige Berücksichtigung da, wo in ihren Ausdehnungsverhältnissen sehr ungleichartige und bedeutenden Temperaturwechseln ausgesetzte Materialien mit einander verbunden werden müssen; aber auch die cubische Ausdehnung darf in einzelnen Fällen nicht unbeachtet bleiben, wie dies z. B. bei dem in den Bausteinen und im Mörtel enthaltenen Wasser der Fall ist, wenn es gefriert, wodurch die zerstörenden Wirkungen der Winterkälte ihre Erklärung finden.

In der Lehre von der Veränderung des Aggregatzustandes ist, ausser dem eben erwähnten, auf Ausdehnung bezüglichen Umstande, die Verdampfung des Wassers mit allen sich daran anschliessenden Erscheinungen ins Auge zu fassen, indem eine Menge zu technischen Zwecken dienender baulichen Anlagen, so wie der Maschinenkunde angehöriger Einrichtungen davon abhangen. Die Kenntniss der Umstände, unter denen die Verdampfung bei der Luftwärme vor sich geht, ist zur Anlage der Gradirwerke der Salinen erforderlich, derjenigen, unter denen das Verdampfen in höheren Temperaturen stattfindet, bei der Construction der verschiedensten Abdampfheerde für Salzwerke, chemische Fabriken und ähnliche Anstalten. Alles, was die Steigerung der Spannkraft des Wasserdampfes zur Erzeugung mechanischer Effecte anlangt, fällt dem Gebiete der die Architectur so häufig berührenden Mechanik zu; es kann sich aber auch um zweckmässige Construction solcher Anlagen handeln, bei denen nur die latente Wärme der Dämpfe zur Anwendung kommt, wie Dampfheizungen: in solchen Fällen macht

sich wieder eine genaue Kenntniss des Betrages derselben, so wie der Umstände geltend, unter denen sie sich nutzbar machen lässt.

Die Lehre von der Wärmecapacität liefert auch ihr Scherflein für die Anwendung in der Baukunst. Namentlich bei den Heizvorrichtungen ist auf die Wärmecapacität des die Wärme ausstrahlenden Materials zu achten, woraus sich auch die Wichtigkeit der Heizung mit warmem Wasser, als demjenigen Körper, der die grösste Wärmecapacität besitzt, ergiebt.

Die Fortpflanzung der Wärme erfolgt entweder auf dem Wege der *Strahlung*, oder auf dem der *Leitung*, oder auf beiden zugleich. Es ist dies ein Abschnitt, der auf die mannigfachste Weise von dem Architecten ausgebeutet werden kann. Denn die *Strahlung* der Wärme kommt wiederum nicht nur bei den Heizvorrichtungen zur Sprache; sie ist auch von Bedeutung für die Anlage von Treibhäusern und Wänden für die Obstcultur, in sofern hier die Sonnenstrahlen zugleich als wärmend auftreten (s. gärtnerische Naturlehre). Hinsichtlich der *Wärmeleitung* ist nicht nur genaue Kenntniss der relativen Leitungsfähigkeit des Baumaterials für die Herstellung solcher Räumlichkeiten nöthig, die dem Temperaturwechsel der Luft entzogen werden sollen, sondern auch die vollständige Bekanntschaft mit den Umständen, welche die Leitung der Wärme in Flüssigkeiten (Wasser) und Luft befördern und hemmen, um davon Anwendung für den zuerst angedeuteten Zweck und die mannigfaltigen Zwecke der Heizung und Ventilation in Wohnungs-, Arbeits- und Trocknungsräumen zu machen.

Was endlich die Lehre von der Wärmeerzeugung anlangt: so ist ausser dem, was oben bereits von der Sonnenwärme bei Gelegenheit der Strahlung angedeutet wurde, die Wärmeerzeugung durch den chemischen Process, d. h. die *Verbrennung*, nach ihrem ganzen Vorgange ein sehr wichtiges Capitel für den Architecten, da von zweckmässiger Anlage der Feuerungen und Schornsteine, wobei genaue Kenntniss des Brennmaterials, entsprechende Construction des Heerdes und richtige Handhabung des Zuges beachtet werden müssen, zum grossen Theile die Wohnlichkeit eines Hauses oder die Nützlichkeit eines Brenn-, Schmelz-, Reverberirofens u. dergl. abhangen.

Aus der durch neuere Untersuchungen so umfangreich gewordenen Electricitätslehre, der sich auf untrennbare Weise die Lehre vom Magnetismus anschliesst, bieten etwa folgende

Punkte wegen ihrer Anwendbarkeit in der Baukunst dem Architecten Interesse dar.

Die **Electricität** tritt entweder im Spannungszustande auf, oder als Strom. Im erstern Zustande erscheint sie beim Gewitter, im letztern in den geschlossenen galvanischen Ketten. Erstere findet ihre Beachtung bei der Anlage von Blitzableitern, wobei zugleich die Kenntniss der relativen Leitungsfähigkeit der Metalle bei Verwendung derselben massgebend ist, und der Umstand gehörig in Erwägung gezogen werden muss, dass bedeutende Metallflächen als inductionsfähige Körper wegen möglicher Anziehung von Gewitterwolken oder wegen zu befürchtender Rückschläge in hinreichend ableitende Verbindung mit dem Erdboden zu bringen sind. Geschlossene galvanische Ketten bilden sich durch den Contact heterogener Metalle, wenn diese wiederum von einer leitenden Flüssigkeit berührt werden. Dies ereignet sich häufig bei Verbindungen von zweierlei Metallen, z. B. Zinkbedachungen, die mit kupfernen Heftblechen befestigt werden, und giebt, wenn in dem beide Metalle berührenden Wasser electrolytische Substanzen aufgelöst sind, zu einer schnellen Corrosion des positiven Metalls (Zink) Veranlassung. Hier ist dem Architecten die Kenntniss der Spannungsreihe erwünscht, um in solchen Fällen die Wahl der Metalle so zu veranstalten, dass, wenn auch nicht immer dadurch die Negativität des vorwaltenden, also kostbarer wiederherzustellenden Metalls herbeigeführt werden kann, doch durch Vermeidung des Metallcontacts dem Zerfressen vorgebeugt werde. Bisweilen findet sich auch in der Architectur Gelegenheit, von den galvanischen Ketten eine praktische Anwendung zu machen, und zwar sowohl von den chemischen, als physicalischen Wirkungen derselben. Zu erstern gehört die electrolytische Zersetzung der Auflösung edler Metalle zum Ueberziehen unedler, wie namentlich die galvanische Vergoldung, die für architectonische Zinkornamente von Vortheil ist; zu letztern die Benutzung galvanischer Ketten zur völlig sichern und gefahrlosen Entzündung grosser Pulvermassen zum Sprengen von Felsen, alten Mauerwerken, Eisbarren u. dergl., wie es beim Strassen- und Wasserbau oft vorkommt, und zuletzt die Erzeugung von Electromagneten in bedeutenden Entfernungen, die jetzt in der Telegraphie so häufige Anwendung findet.

Aus der Lehre vom **Magnetismus** ist, ausser der eben erwähnten Anlage electromagnetischer Telegraphen, fast nur die Kenntniss der Boussole und des Einflusses magnetischer Berge

oder Felsen auf dieselbe für die Feldmesskunst von Belang, woran sich dann der allgemeinen Orientirung wegen ein Abriss des tellurischen Magnetismus, namentlich in Bezug auf Declination, knüpfen kann.

Die Lehre vom **Lichte** berührt nur in einzelnen ihrer Theile das Interesse des Architecten, indem aus der Dioptrik und Catoptrik die Anweisung zum Verständniss und zu richtiger Handhabung der dioptrischen und catoptrischen Messinstrumente zu entlehnen, und nur noch eine Belehrung über eine grossartigere Anwendung der dort vorgetragenen Lehren zu schöpfen ist, wenn es sich um Beschaffung der das Feuerlicht verstärkenden Mittel bei der Anlage von Leuchtthürmen handelt. Zur vergleichenden Beurtheilung der Lichtstärke verschiedener Leuchtmaterialien kann bei der Wahl der Beleuchtungsart des Innern von Gebäuden sowohl, als von Strassen und Plätzen die Photometrie dem Baumeister nützliche Dienste erweisen.

Die **Chemie** bietet in ihren beiden Haupttheilen, der anorganischen und organischen Chemie, so mannigfaches Material, das entweder bereits seine festbegründete Anwendung in der Architectur findet, oder wenigstens doch noch in das Interesse des Architecten gezogen werden könnte, dass es kaum möglich ist, dasselbe im Detail hier vorzuführen. Das beispielsweise Angezogene wird indess hinreichend lehren, wie wichtig das Studium der Chemie dem Architecten seyn sollte.

Aus der **anorganischen** Chemie, und zwar aus der Lehre der nichtmetallischen Stoffe und deren Verbindungen, steht die Kenntniss der atmosphärischen Luft mit ihren Haupt- und Nebenbestandtheilen oben an, um den Einfluss derselben bei der Verbrennung, dem Athemholen und den mannigfachen Veränderungen gehörig würdigen zu können, denen die an einem Baue vorkommenden Metalle, der Mörtel, das Glas, das Holz, die Farbenanstriche u. s. w. unter der Einwirkung der Luft ausgesetzt sind. — Nächstdem ist das Wasser zu erwähnen als etwas, was seinen physicalischen und chemischen Verhältnissen nach dem Architecten genau bekannt seyn muss, da es durch seine weit verbreitete Anwesenheit bald förderlich, bald nachtheilig wirkt, und daher in beiden Fällen Rath geschafft werden muss. — Der Kohlenstoff ist nur als Hauptbestandtheil der Brenn- und Leuchtmaterialien und der Kohlensäure wichtig; er ist es auch in seiner Gewinnung als Kohle und Koke durch die baulichen Vorrichtungen, durch welche er (Verkohlungs- und Verkokungsöfen) und

seine Verbindungen (Gasbereitungs-Anstalten und Oefen für brennbare Gase) gewonnen worden. Unter seinen Verbindungen ist noch die Kohlensäure als ein Stoff zu erwähnen, der durch sein Vorkommen in den Kalksteinen, und durch die Rolle, die er bei der Veränderung des Kalks und Mörtels spielt, von Interesse ist. — Der Kiesel ist in seinem Oxyde, der Kieselsäure, in den Mauersteinen, dem Wassermörtel, dem Glase und den Glasuren enthalten, und muss daher in seinem chemischen Verhalten dem Architecten bekannt seyn. — Unter den Salzbildnern tritt keiner dem Baumeister näher, als das Fluor, wenn auch nur selten Anwendung davon in seiner Verbindung, der Flusssäure, zum Aetzen und Mattmachen des Glases zu machen ist.

Ausser den gemachten Hindeutungen auf bestimmte Stoffe und deren Verbindungen ist es nicht unzweckmässig, wenn dem Architecten die Fabrication der Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure im Grossen bekannt ist, da zu deren Ausübung mancherlei bauliche Anlagen erfordert werden.

Aus der Abtheilung der metallischen Stoffe findet sich auch Manches vor, worüber der Architect unterrichtet seyn muss.

Von den Leichtmetallen und deren Verbindungen ist es einmal das Glas, das nach seinen Eigenschaften, seiner Darstellung und den verschiedenen Methoden seiner Verschönerung, z. B. der Malerei mit encaustischen Farben, wovon der Beleuchtungseffect mancher Prachtgebäude in so hohem Grade abhängig ist, dem Architecten bekannt seyn muss; dann besonders die Kalkerde nach ihrer Gewinnung und ihren Eigenschaften wegen des Luft- und Wassermörtels und aller sich daran anschliessenden Erscheinungen. Unter den Salzen der Kalkerde nimmt vorzugsweise der Gips das Interesse des Baumeisters in Anspruch, die aus demselben zu fertigenden Stucke und die Methoden seiner Härtung. — Ferner ist noch die Thonerde als Hauptbestandtheil des Thons zu erwähnen, dessen Verarbeitung zu Mauer- und Dachsteinen einen wichtigen Theil der Kenntnisse eines Architecten ausmachen muss, so wie denn auch die Verfertigung der übrigen Thonwaaren (Oefen, Wasserleitungsröhren, Gefässe) manches Interessante, wenn auch nur durch die zu deren Herstellung erforderlichen baulichen Anlagen, darbietet. In letzterer Beziehung ist auch eine allgemeine Kenntniss der Anforderungen, die von Seiten des technischen Chemikers an eine zweckmässige Einrichtung der Sodafabriken, Pottasche-, Salz- und

Alaunsiedereien gestellt wird, nicht ohne Nutzen für den ausführenden Baumeister.

Die baulichen Vorrichtungen zur Gewinnung der wichtigsten, technisch benutzten Schwermetalle und deren Verbindungen, wie des Eisens, Zinks, Bleis, Zinns, Kupfers, Silbers, des Messings, der Bronce, des Neusilbers, der Vitriole, des weissen Arseniks und der Smalte, müssen dem Hüttenbaumeister genau bekannt seyn; aber auch jedem Architecten muss das allgemeine Verhalten jener Metalle zur Luft, dem Wasser und den gewöhnlichsten Flüssigkeiten und ihre Schädlichkeit nicht fremd seyn, damit er unter ihnen eine zweckentsprechende Wahl bei ihrer Anwendung an einem Baue oder zu einer Leitung treffen könne. Ferner wird es ihm zu statten kommen, wenn ihm die nöthigen Kenntnisse über die Mittel zu Gebote stehen, durch welche man die zu benutzenden Metalle haltbarer macht, wie durch Verzinkung, Verzinnung, Verbleiung und Vergoldung, und wenn er die verschiedenen metallischen Farbenpräparate nach ihrer Behandlung, Haltbarkeit und Schädlichkeit kennt.

Von den drei Haupttheilen der **organischen** Chemie, der Lehre von den organischen Säuren, den organischen Basen und den indifferenten Stoffen, ist es besonders der letztere, der das dem Architecten Interessanteste enthält. Hier tritt ihm zunächst das Holz entgegen; er muss es seinen chemischen und physicalischen Eigenschaften nach genau kennen, die Veränderungen, die es durch verschiedne Einflüsse erleidet, und die Mittel, diesen vorzubeugen. Nächstdem sind aus den Fetten, flüchtigen Oelen und Harzen besonders diejenigen hervorzuheben, von denen Anwendung als Firniss, Oelfarbe, Lack und Kitt gemacht wird, oder die zu künstlichen Deck- und Pflastermaterialien dienen. Eine allgemeine Kenntniss der wichtigsten organisch-technischen Fabricationszweige ist wegen der dazu erforderlichen baulichen Einrichtungen sehr nützlich, wie der Fabrication der Stärke, des Stärkegummis, des Zukkers, der Oel- und Lichtfabriken, der Seifensiederei, Bleicherei der Garne und Zeuge, der Färberei, des Zeugdrucks und der Gerberei. Dasselbe gilt von denjenigen Gewerben, die auf Gährungsprocessen beruhen, wie von der Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Bäckerei und Essigfabrication, und denen, die eine Veränderung organischer Körper in höherer Temperatur vornehmen, wie die der Leuchtgasbereitung sich anschliessenden Ge-

werbe der Theerschwelerei, Holzessigdarstellung und der Knochenbrennerei, durch welche zum Theil auch Stoffe gewonnen werden, wie Theer und Theerpech, die wegen ihrer Verwendung als holzconservirende Mittel und Materialien zu Mastiken dem Architecten näher stehen, als vieles Andere.

Ueber die Farben-Chemie für den Maler sehe man Saxesen im Abschnitte „Abbildungen" in der grossen Note nach.

Was Bildungsgang und Prüfung [1]) der Baumeister betrifft, so dürfen wir die verschiedenen Richtungen, in welche der Beruf derselben sich im Leben zu theilen pflegt, nicht in gesonderten Abschnitten berücksichtigen, da sie viel zu viel mit einander gemein haben. Ganz unberücksichtigt müssen wir solche Bauverständige (Baumeister niederer Categorie und Bauhandwerker) lassen, denen nur eine untergeordnete und nicht ganz selbständige Wirksamkeit eingeräumt, und von denen keine streng wissenschaftliche Bildung, vielmehr nur praktische Routine verlangt wird, weil bei diesen der Massstab ein zu vielfach verschiedener seyn muss.

Bildungsgang. Das Realgymnasium dürfte, als Humaniora und Naturwissenschaften zugleich bietend, die beste Vorschule seyn — worüber der Schlussartikel der Berg- und Hüttenkunde noch nachzusehen ist. Wo kein Realgymnasium besucht werden kann, würden etwa nach den untern Classen eines Humangymnasiums die höhern Classen einer Real- oder höhern Gewerbsschule oder eines Polytechnicums zu besuchen seyn. (Die beiden letztern Anstalten lehren mit der Physik und Chemie auch schon Vieles von ihrer fachlichen Anwendung, was wenigstens nicht schaden kann.)

Dann würde der etwa zweijährige Besuch einer Universität, **wenn** dieselbe mit Lehrern für die technischen Fächer hinlänglich besetzt wäre, passend seyn. Auf der Universität würde

1) Ich entlehne diesen Anhang des Artikels „bauliche Naturlehre" von Phöbus, welcher in seinem oft citirten Werke auch auf den Baumeister kommt, um die Nothwendigkeit der Theilung der naturwissenschaftlichen Prüfungen auch bei diesem nachzuweisen. Er hat, wie er dort in einer Note sagt, seinen architectonischen Collegen an der Giessener Universität, Herrn Prof. v. Ritgen, dabei zu Rathe gezogen. Herr v. Ritgen hatte erst vor Kurzem ein Votum, betreffend die Prüfung der hessischen Ingenieure, abgeben müssen.

der junge Mann Physik, Chemie, chemische Technologie, physicalische Geographie und Meteorologie zu hören haben, und zweckmässig auch ein halbes Jahr hindurch, etwa wöchentlich einige Nachmittage, im chemischen Laboratorium praktisch arbeiten; auch häusliches Repetiren ist sehr nöthig, und einiges Experimentiren hierbei, etwa mit Hilfe des Stöckhardt, Köhler oder Lenz, wenigstens zu empfehlen. — So lange aber unsre Universitäten nicht hinlänglich mit technischen Lehrern und Anstalten ausgerüstet sind, kann man nur den Besuch einer Bauacademie empfehlen [1]). Befindet sich diese in einem Universitätsorte, so mögen die Anstalten der Universität gleichzeitig mit benutzt werden. Wo nicht, so dürfte ein supplementarischer, halb- bis ganzjähriger Besuch der Universität — freilich nicht bloss um der Naturlehre oder überhaupt der Naturwissenschaft willen, sondern auch behufs höherer Ausbildung des Candidaten in philosophischer (namentlich ästhetischer), historischer und juridischer Beziehung — zu empfehlen seyn.

Endlich muss ein zweijähriger Cursus bei einem praktischen Baumeister (oder mehreren) folgen, während welches Cursus freilich von einer besondern Cultivirung der Naturlehre kaum die Rede seyn kann.

In dem academischen Stadium des Bildungsganges, mag dieses nun auf einer Universität oder auf einer Bauacademie durchlaufen werden, haben die Unterrichtsanstalten und die Staatsbehörde für möglichstes Ineinandergreifen des Theoretischen und Praktischen besonders zu sorgen.

1) „Um das Studium der gesammten Naturwissenschaften, von denen beinahe eine jede irgend eine äussere oder eine innere Beziehung zur Baukunst hat, für den Architecten abzukürzen, möchten wir, den Ansichten Hirt's folgend, bei den Bauschulen eigne Vorträge eingeführt sehen, in welchen, neben den Grundzügen und Grundbegriffen der einzelnen naturwissenschaftlichen Doctrinen, diejenigen Capitel, welche für die Baukunst Wichtigkeit haben, mit besondrer Vollständigkeit behandelt würden. Wir hoffen davon nicht bloss für die Erleichterung des bauwissenschaftlichen Studiums, sondern auch für die gründliche Bearbeitung der auf die Architectur anwendbaren Theile und Gesetze der Naturkunde selbst, die günstigsten Folgen. Welche Fortschritte hätte [illegible] ein Beispiel anzuführen, die Lehre vom Schall zu erwarten, w[illegible]hen Regeln in näherer Verbindung mit der Erfahrung u[illegible]nwendung bei Gebäuden untersucht würden?" J. H[illegible] und Methode bei dem Studium der Arch[illegible] [illegible]dt 1831.

Prüfungen. In den reinen Naturwissenschaften dürften in der Folge am zweckmässigsten die Realgymnasien prüfen. So lange aber dieser noch so wenige in Deutschland existiren, dürfte diese erste Prüfung am passendsten den Universitäten zu überweisen seyn. — Die auf das Fach angewandten Naturwissenschaften müssen der theoretisch-praktischen Hauptprüfung bleiben, welche gewiss am zweckmässigsten den Universitäten übertragen wird, wenn dieselben mit Technikern und technischen Anstalten hinlänglich ausgerüstet sind; wo nicht, den Bauacademien. Die Prüfung in der Naturlehre wird, wenn sie irgend ihren Zweck erfüllen soll, wenigstens zum Theil eine demonstratorische seyn müssen. — In einer dritten, rein praktischen Gesammtprüfung des Candidaten kann die Naturlehre nicht besonders berücksichtigt werden.

V. Das Studium der Chemie für den Landwirth [1]).

Die allgemeine Aufgabe des Landwirths ist: durch Ackerbau und Viehzucht der lebenden Natur die für den Menschen wichtigsten Producte derselben, besonders die zu seiner Nahrung und Kleidung dienenden, abzugewinnen. Keine andre praktische Thätigkeit ist so umfangreich und so unmittelbar auf die Natur angewiesen, wie die landwirthschaftliche. Wenn es sich daher für dieselbe um wissenschaftliche Begründung handelt, so ergiebt sich von selbst, dass diese vorzugsweise von der Naturwissenschaft zu entlehnen, und deren Gebiet in dem weitesten Umfange für jenen Zweck auszubeuten ist. Wir beschränken uns zunächst darauf nachzuweisen, welche Rolle hierbei die Chemie übernimmt.

Die erste Frage, die sich uns in dieser Beziehung aufdrängt, ist: In wiefern ist von der Chemie, ihrem Begriff und Wesen nach, eine Hilfe für die Landwirthschaft zu erwarten?

Gegenstand der Chemie ist diejenige Beziehung der Stoffe zu einander und in ihrer Wechselwirkung mit den allgemeinen Grundkräften der Materie, welche aus der Verschiedenartigkeit jener Stoffe hervorgeht, und sich bei dem unmittelbaren Contact derselben geltend macht. Das Ziel der landwirthschaftlichen Production sind aber neue Stoffcombinationen, welche aus anderweitigem Material durch die Lebensthätigkeit des Pflanzen- und Thierorganismus hervorgebracht werden. Korn, Kartoffeln, Flachs, Milch,

1) Von Herrn Prof. Fr. Schulze an der landwirthschaftlichen Academie Eldena für mich freundlichst bearbeitet.

Fleisch, Wolle u. s. f. haben nur Werth für uns vermöge der chemischen Verbindungen, welche sie repräsentiren oder aus welchen sie gemischt sind. Wenn auch neben der chemischen Mischung zugleich das mechanische Verhalten derselben (z. B. beim Flachs die besondre zellige Structur, bei der Milch die emulsive Beschaffenheit, bei der Wolle Feinheit und Festigkeit) in Betracht kommt, so ist dieses entweder zum Theil erst durch die chemische Natur der Stoffe und durch die bei ihrer Entstehung mitwirkenden chemischen Bedingungen hervorgerufen, oder überhaupt nur von secundärer Bedeutung. Der Chemie liegt es ob: die landwirthschaftlichen Producte in ihre nähern und fernern Bestandtheile zu zerlegen, und den materiellen Ursprung derselben zu erforschen. Sofern jene Producte zu ihrer Nutzbarmachung eine weitere chemische Veränderung erfahren, oder vor den nachtheiligen Wirkungen chemischer Kräfte bewahrt werden sollen, fällt die Sorge dafür wiederum der Chemie anheim. Mit der Herrichtung des Bodens für den Zweck der Pflanzencultur beginnt die Thätigkeit des Landwirths. Der Boden dient den Gewächsen als Standort zur Befestigung ihrer Wurzeln, als Regulator der Einwirkungen, welche die Atmosphärilien durch ihn auf die Pflanzen ausüben, und als Reservoir für alle diejenigen Nahrungsstoffe, welche die Gewächse nicht aus der Luft empfangen. Wollen wir die Operationen, welche wir mit dem Boden vornehmen, namentlich die Düngung und mechanische Bearbeitung, mit den wenigsten Mitteln und am erfolgreichsten ausführen, so ist es die Chemie, von der wir die nächste und sicherste Hilfe erwarten. Durch sie erfahren wir, was der Boden eigentlich ist, aus welchen Bestandtheilen er besteht, welches die Eigenschaften dieser Bestandtheile sind, wie sie sich zu einander, zu der atmosphärischen Luft, zur Feuchtigkeit, zu den Pflanzenwurzeln verhalten. Die sogenannten physicalischen Eigenschaften des Bodens stehen nicht isolirt gegenüber seiner chemischen Mischung: es findet in der Abhängigkeit der einen von der andern die grösste Gegenseitigkeit Statt. Der Grad der Lockerung z. B., deren ein Boden fähig ist, oder welche er seiner eigenthümlichen Beschaffenheit nach dauernd behält, ist eben sowohl von der Grösse und Gestalt seiner Gemengtheile, überhaupt von demjenigen mechanischen Verhalten derselben, welches bei einem und demselben Stoffe verschieden seyn kann, wie von der besondern physicalisch-chemischen Natur jedes einzelnen Gemengtheils abhängig. So hat die Kieselerde in Bezug auf die Lockerung des Bodens, welchem sie angehört, eine sehr ver-

schiedenartige Bedeutung, je nachdem sie die Gestalt von grossen Quarzkörnern oder mikroskopisch kleinen Blättchen hat; ihr steht aber in allen ihren Formen und Grössenverhältnissen der Thon gegenüber, dessen characteristisches mechanisches Verhalten nur diesem bestimmten wasserhaltigen Thonerde-Silicate zukommt. Hierzu kommt noch, dass aus dem physicalisch-chemischen Zusammenwirken zweier oder mehrerer Stoffe auf einander Resultate hervorgehen in Bezug auf die Bodenlockerung, welche sich nur vom chemischen Standpunkte aus beurtheilen lassen. Wir erinnern an die Wirkung des Mergels, welcher, selbst in kleinen Mengen dem Boden einverleibt, diesen so verändert, dass man, im Dunkeln über das Feld gehend, durch den Fusstritt die Grenzlinie der Mergelung unterscheiden kann. Umgekehrt aber wirkt auch die Lockerung wieder zurück auf die den Boden zusammensetzenden Stoffe, indem sie dieselben der atmosphärischen Einwirkung und den durch diese hervorgebrachten chemischen Veränderungen aufschliesst. Was überhaupt diese immer fortschreitenden chemischen Veränderungen der einzelnen Bodenbestandtheile betrifft, so verfolgt sie der Chemiker von der Gebirgs- und Felsart an, aus welcher der Boden hervorging, bis zu der geringen Quantität löslicher Substanz, welche aus dem verwitterten Mineral, in Verbindung mit Zersetzungsproducten organischer Reste, in die Pflanze übergeht, oder, durch Wasser weggewaschen, durch die Luft entführt wird. Er beobachtet die Veränderungen, welche die Wirkung des Pfluges und der Egge, des Mergels und des Mistes, die Berieselung und Entwässerung bei allen einzelnen Bodenbestandtheilen hervorbringt, und findet durch die Resultate solcher Untersuchungen einen der gewichtigsten Beiträge zu den leitenden Normen auf, nach welchen der Bodenwerth zu bemessen und die Ausführung aller Operationen, welche mit Feld und Wiese vorgenommen werden, auf feste Principien zurückzuführen ist. Das der Erde anvertraute Samenkorn hat einen Theil der zu seiner Entwicklung nöthigen Bedingungen in seiner unmittelbaren Umgebung, einen andern Theil in der Einwirkung der Atmosphärilien, einen dritten in sich selbst. Die Chemie weist nach, dass neben der geeigneten Temperatur, welche ihrerseits erst wieder durch die Bodenmischung modificirt wird, ein gewisses Mass von Feuchtigkeit und Sauerstoff nöthig ist, um den Keim zur Lebensthätigkeit anzuregen. Sie ermittelt diese Verhältnisse nach Mass und Gewicht, und verfolgt die Vorgänge der Stoffmetamorphose, welche mit der fortschreitenden Keimentwicklung in dem Korn

und der dasselbe umgebenden Luft Statt finden. In der Ueberwachung der jungen Pflanze, von der ersten Lebensregung an bis die Ernte der Scheuer übergeben wird, ist sie die treue Gefährtin und Dienerin der Pflanzenphysiologie, welche, weit davon entfernt, die Lebensverrichtungen der Pflanze ihren materiellen Vorgängen nach als unentwirrbare Räthsel einer mystischen Lebenskraft zu vindiciren, bemüht ist, alle Ernährungs- und Wachsthumserscheinungen den allgemeinen Gesetzen der Materie unterzuordnen, und namentlich die Stoffveränderungen, welche in der lebendigen Zelle vor sich gehen, als Wirkungen des, freilich an das Zusammenwirken vieler vitalen Bedingungen gefesselten, Chemismus zu erkennen. Die in dem Samenkorn enthaltene Stärke finden wir in der entwickelten Plumula und Radicula als Dextrin und Cellulose, den Kleber als Eiweiss, Diastase (?) oder sonstige lösliche Stickstoffverbindung wieder. Mit dem Vorhandenseyn der ersten Wurzeln und Blätter beginnt die Ernährung der jungen Pflanze auf Kosten der im Boden vorhandenen löslichen Stoffe und gewisser Bestandtheile der Atmosphäre. Die Assimilation dieser Stoffe wird vermittelt durch das Licht. Die Wärme nimmt einen bestimmten Antheil daran, der sich durch vermehrte Stoffverarbeitung, durch Vergrösserung und Vermehrung der Zellen und Umgestaltung ihres Inhaltes markirt. Welches sind die Stoffe, welche der Boden hergiebt? In welchem Zustande müssen sie sich befinden, um die Ernährung richtig zu unterstützen in dem Masse, wie das Wachsthum der Pflanze vorwärts schreitet? Nimmt die Pflanze alles Lösliche ohne Auswahl auf? scheidet sie Unbrauchbares wieder aus? Sind die Anforderungen verschiedener Gewächse an der Menge und Zusammensetzung des im Boden enthaltenen löslichen Materials ungleich? Wie erklärt sich hieraus der Anspruch, den jedes einzelne Culturgewächs an den Düngungs- oder überhaupt Kraftzustand des Bodens macht? Geht die Absorption von löslichen Bodenbestandtheilen die ganze Vegetationsperiode gleichmässig vor sich, oder erreicht sie in der Blüthezeit einen Gipfel, von welchem sie wieder abwärts schreitet? Mit diesen Fragen in innigem Zusammenhange stehen alle diejenigen, welche sich auf die Zersetzung, Auflösung und Vergasung der Bodenbestandtheile, auch der Stoppeln- und Wurzelreste früherer Ernten, und auf die Verschiedenheit der Ackerkrume vom Untergrunde beziehen. Nicht trennen lassen sich davon die Untersuchungen über die nachtheiligen Einflüsse der Bodenmischung auf die Gewächse. Die atmosphärische Luft mit ih-

rem geringen Kohlensäure- und problematischen Ammoniakgehalte liefert fortdauernd das hinreichende Material, woraus die Pflanze ihren verbrennlichen Theil, die Hauptmasse ihrer trocknen Substanz, aufbaut. Die von den Blättern aufgenommene, oder ihnen durch die Wurzel zugeführte Luft ist anders zusammengesetzt, als diejenige, welche aus den Spaltöffnungen austritt. Der nächtliche Austausch der Gasarten ist ein andrer, als der unter Mitwirkung des Lichtes vor sich gehende. Die Blüthe und reifende Frucht wirken anders auf die umgebende Luft, als das grüne Blatt und der gleichgefärbte Stengel. Wohin wenden sich die aus dem Boden entnommenen löslichen Stoffe? Was wird aus der in den Blättern assimilirten Substanz? Wie gelangt alles Material in wohlgeordneter und dem Lebenszweck entsprechender Bewegung nach den einzelnen Werkstätten hin, wo es vielgestaltig umgeformt, und entweder abgelagert oder weitergeschafft wird? Haben wir endlich die Aufnahme, Metamorphose, Ablagerung und Ausscheidung der Stoffe durch das Leben der Pflanze hindurch bis zur vollendeten Vegetationsperiode oder bis zu dem Zeitpunkt verfolgt, wo die Sense einer weitern Entwicklung das Ziel setzt, — haben wir das Ernteresultat vor uns —, so beginnt für uns eine neue Reihe von Problemen, deren Lösung der Chemie anheimfällt. Die chemische Zerlegung der geernteten Frucht belehrt uns zunächst darüber, was wir an ihr haben: denn nicht das Total-Gewicht oder Volumen entscheidet über ihren Werth, sondern die Menge von einzelnen nutzbaren Bestandtheilen, welche darin enthalten sind. Die Untersuchung wird nach eben so viel verschiedenen Richtungen hin ausgedehnt werden müssen, wie sich uns verschiedene Arten der Verwendung, der höhern Verwerthung oder anderweitige Beziehungen, namentlich zur Bodenerschöpfung und Düngererzeugung, darbieten. Die Frucht, welche der Boden lieferte, hat entweder an ihrer Gewinnungsstätte noch irgend welche weitere Behandlung zu erleiden, oder wandert sogleich in Scheune, Miethe, Stall. Als Beispiele des einen Falles wollen wir Klee und Flachs nehmen. Der erstere bedarf einer seine Abtrocknung erzielenden Manipulation, welche in dem Masse erschwert wird, wie die Witterung dem Verdunsten des Wassers entgegenwirkt, oder wohl gar Thau und Regen die bereits erzielten Resultate wieder vereiteln. Wir erfahren nun zwar durch die Chemie nicht die den Verdunstungsprocess bedingende Ursache, und können auch daher nicht die Motive zu den Trocknungsmethoden entnehmen. Sie sagt uns aber, was bei langsa-

mer Abtrocknung und wiederholter Durchnässung aus dem Heu verloren geht, — Verluste, welche sowohl aus der Loswaschung löslicher Stoffe, wie aus chemischer Veränderung der zurückbleibenden Bestandtheile herzuleiten sind. Das Ausgelaugte und der Blattabfall kommen dem Boden zu gute, und geben nach dieser Seite hin einen, obwohl dürftigen, Trost. Soll durch Selbsterhitzung des Heues Zeit und Arbeit gespart, eine günstige Witterungfrist glücklich ausgebeutet, und wohl gar der Futterwerth erhöht werden, so hat die chemische Forschung wiederum nützliche und Erfolg versprechende Beschäftigung. Sollen wieder Brennhaufen aus dem frisch gemähten Klee gesetzt werden, oder sollen wir warten, bis dieser einigermassen abgewelkt sey? Wie begegnen wir der Gefahr einer zu starken Erhitzung, welche wohl gar bis zur Entflammung gesteigert werden kann? Haben wir endlich das Heu glücklich unter Dach und Fach, so verlangt es noch ferner eine Ueberwachung, welche den Rath des Chemikers nicht entbehren kann. Das andre von den beiden gewählten Beispielen, der Flachs, muss, ehe er in die Hand der Spinnerin kommt, eine Reihe von chemischen und mechanischen Veränderungen durchlaufen, welche alle dahin abzielen: den vorzugsweise nutzbaren Theil der Pflanze, die Bastfaser, zu isoliren. Es bedarf dazu einer durch Selbstentmischung bewirkten chemischen Zersetzung der die Faser begleitenden und einhüllenden anderweitigen Zellen, und der dieselben zusammenleimenden Stoffe. Wie haben wir es zu machen, um die gleichzeitige, wenn auch nur theilweise Zerstörung des Bastes zu verhüten? Welches Verfahren der Flachsröste erscheint in dieser Beziehung, und im Hinblick auf möglichst rasche Vollendung des Processes, vor dem Richterstuhle der Chemie am meisten gerechtfertigt? Was ist in Bezug auf Kosten, Qualität und Quantität des Productes von den sogenannten chemischen oder Schnellröstungsmethoden zu halten? Das Feld oder die Wiese, wo Flachs im Thau geröstet wurde, hat einen grossen Theil der auflöslichen und leicht zersetzbaren Bestandtheile aus dem Flachsstengel empfangen. Was für Stoffe und wie viele sind es, um danach den Düngungserfolg zu bemessen? Worin liegt es begründet, dass die Wasserröste die Fische tödtet, die Luft umher verpestet, der Rieselwiese aber so vortheilhaft zu statten kommt? — Wir haben nur einzelne, die ersten besten Beispiele herausgerissen, um darzuthun, wie die Chemie den denkenden Landwirth überall begleitet, wohin ihn sein Beruf führt. Sie wandert mit ihm von der Wiese und vom Felde

auf den Speicher, von da in den Stall, in die Milchkammer, auf die Düngestätte, und wieder auf das Feld, ja selbst auf den Markt, wo seine Producte Absatz finden, und in die Werkstätten der Müller, Bäcker, Brauer, Branntweinbrenner, Weber, Schlächter, Gerber u. s. f., wo sie zu ihrer eigentlichen Bestimmung weiter vorbereitet werden. Die Namen „Mergel, Moder, Gips, Guano, Asche“ und so viele andere, welche zu den vorzüglichsten Gegenständen landwirthschaftlicher Discussion gehören, erinnern den Landwirth an die Wissenschaft, welche das hieroglyphische Dunkel zu klarem Begriff und einsichtsvollem Verständniss deuten soll. — Auf dieselbe Wissenschaft blickt der Thierzüchter in der bestimmten Erwartung wirksamer Dienste hin, welche sie ihm bringen soll, wo es sich um Futter und Pflege der Hausthiere, überhaupt um denjenigen Theil des Züchtungsgeschäftes handelt, welcher es mit der Hervorbringung, Verwendung und Nutzung thierischer Producte zu thun hat. Auch hier soll mit den wenigsten Mitteln das vortheilbringendste Resultat erreicht werden. Die Beurtheilung der Mittel ihrem wahren Werthe nach ist nur möglich, wenn wir ihre materielle Beschaffenheit genau kennen. Eine solche Kenntniss aber verschafft uns die Chemie, indem sie die praktisch bewährten Erfahrungen über die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Futterarten in Zusammenhang bringt mit deren chemischer Zusammensetzung, so wie mit den Stoffveränderungen im Thierkörper, welche wir ihren letzten Resultaten nach in den thierischen Producten, Fleisch, Fett, Milch, Wolle, wiederfinden, eben so wie in der Muskelkraftäusserung, zu welcher das Thier durch die Nahrung befähigt wird, und in den Auswurfsstoffen, in der ausgeathmeten Kohlensäure, in Harn und festen Excrementen. Es wäre zu viel verlangt, wenn die Chemie, ohne auf die bereits vorliegenden Erfahrungen der bewährten Viehzüchter zu fussen, von ihrem isolirten Standpunkte aus für jedes unsrer Hausthiere die Normen vorzeichnen wollte, nach welchen das Futter in Qualität, Quantität und richtiger Mischung zu bestimmen wäre, um es für einen gegebenen Zweck am sichersten auszubeuten. Sie kann nichts weiter thun, als zur Feststellung richtiger Normen die Hand bieten. Einseitigkeiten, wie z. B. die Boussingault'schen Futterwerths-Aequivalente auf Grund des Stickstoffgehaltes, gereichen nicht der Wissenschaft zum Vorwurfe, sondern nur denen, welche ein wissenschaftliches Resultat nicht richtig zu gebrauchen verstehen. Wenn wir in den Excrementen eines nur mit Kartoffeln gefütterten Schafes unverdaute Stärke

wiederfinden, dieselbe aber aus den Entleerungen des Darmcanals wieder verschwinden sehen, nachdem die Kartoffeln eine Beigabe von Leinkuchen oder Erbsenschrot erhalten haben, so erkennt darin der Chemiker die Unzulänglichkeit eines an stickstoffhaltigen Bestandtheilen armen Nahrungsmaterials für den Zweck der Fütterung des Schafes. Durch weitere umsichtig angestellte und vielseitig ausgeführte Versuche in dieser Ansicht bestärkt giebt er die Grundsätze an, nach welchen das geeignete Mischungsverhältniss der einzelnen Futterstoffe ermittelt werden kann. Hätte man diese Bahn schon früher betreten, so würde die Unsicherheit und Unklarheit, in welcher die Praktiker auf diesem Gebiete umhertappen, längst beseitigt seyn. Was ist Kraftfutter gegenüber dem Mast- und Aufschwemmungsfutter? Welche Bestandtheile der Nahrung wirken vorzugsweise auf Milcherzeugung, welche andern auf Fleisch- und Fettbildung? Warum ändert sich die Qualität der Milch, wenn wir von der Schlämpefütterung zur Rübenfütterung übergehen? Diese und viele andern Fragen richten wir vergebens an ein andres Forum, als an dasjenige, wo die Chemie ihren Richterspruch fällt. Wage und Mass sind ihre bezeichnendsten Attribute. Durch dieselbe ist sie selbst erst zum Range einer Wissenschaft erhoben worden. In ihrem Geleite wird auch die Landwirthschaft diese höhere Stufe der Ausbildung erklimmen.

Nur in den allgemeinsten Grundzügen, und nur auf vereinzelte Beispiele hinweisend, haben wir es versucht nachzuweisen, dass die eigentliche Aufgabe des Landwirths nicht anders begriffen, und vom Standpunkte einer klaren wissenschaftlichen Einsicht aus ihrer praktischen Vollendung nahe geführt werden kann, als durch inniges Anschliessen an diejenigen Forschungen, welche der Chemie auf dem Gebiete der organischen Natur als wichtigste Probleme vorliegen. Wären diese Probleme erledigt, so würde Niemand die Bedeutung der Chemie für die Landwirthschaft zu leugnen sich unterfangen dürfen. Die vielen Zweifel, welche man gegen den praktischen Werth der Agriculturchemie nicht bloss von routinirten Praktikern, sondern selbst von den gebildetsten Vertretern einer wissenschaftlichen Richtung in der Landwirthschaft täglich vernimmt, haben ihren Grund ebensowohl darin, dass man dasjenige, was aus der Wissenschaft bereits ins praktische Leben übergegangen ist, seinem Ursprunge nach verkennt, und nur die von der Chemie bisher nicht überwundenen Schwierigkeiten im Auge behält, als in dem Umstande, dass nur

Wenige sich einer so genauen Kenntniss des gegenwärtigen Standpunktes der Chemie überhaupt, und ihrer Beziehungen zur Landwirthschaft insbesondere, rühmen können, welche nöthig ist, um überall die Grenzen unsers Wissens nach Massgabe des neuesten Fortschrittes der Wissenschaft scharf unterscheiden, und um Einseitigkeiten, Fehler und Mängel aufgestellter Theorien als aus ungenügender wissenschaftlicher Einsicht hervorgegangen begreifen zu können. Die Natur ist auf dem Felde, im Viehstalle und in der Werkstatt des Technikers keine andre, als in unsern Laboratorien. Man wende nicht ein, dass dort die pflanzliche, hier die thierische Lebenskraft, in der technischen Werkstatt und in der Retorte des Chemikers die unorganische Natur wirksam sey! Dass $2 \times 2 = 4$ ist, hört in dem Wirkungskreise eines lebenden Organismus nicht auf wahr zu seyn. Eben so wirken die allgemeinen oder sogenannten Grundkräfte der Materie *in* der organischen Natur nach denselben Gesetzen, wie *ausserhalb* derselben. In der Verwandtschaftskraft zweier Stoffe zu einander und in den Bedingungen, unter welchen sie wirkt, wird darum nicht etwas geändert, weil jene Stoffe in einer thierischen oder pflanzlichen *Zelle* zusammenzuwirken veranlasst. Begegnen sie in der Zelle einer Menge andrer Stoffe, welche an der Aeusserung der Affinität einen Antheil nehmen, so sind die Erfolge allerdings nicht so einfach zu übersehen und leicht zu begreifen, als wo solche Mitwirkungen fehlen. Es liegt an uns, an unsrer bisherigen unvollkommenen Erkenntniss aller Bedingungen, welche an dem Heerde einer organischen Thätigkeit vereinigt sind, wenn wir in die Erscheinungen der lebenden Natur und in die Gesetze der todten Materie keinen Einklang zu bringen vermochten; wenn die Uebertragung der in dem einen Gebiete gewonnenen Kenntnisse auf das, was dort nach der praktischen Richtung hin gefördert werden soll, vergebens von uns versucht wird; wenn bereits viele Versuche unsre Erwartungen und Vorhersagungen zu Schanden werden liessen. Das Wenigste, was man von einem wissenschaftlichen Forscher, welcher einem praktischen Gegenstande die wissenschaftliche Grundlage geben soll, verlangen kann, ist: dass er das *Hypothetische* seines Wissens in diesem Gebiete von der *fest begründeten Thatsache* gehörig zu sondern versteht. Ob ihm das Eine oder das Andre vorliegt, dafür bieten ihm die Erfahrungsschätze des Praktikers nicht selten den sichersten Prüfstein. *Belehren* zu wollen, wo man noch erst zu *lernen* hat, ist nicht der rechte Weg, um der Wissenschaft

im Leben die Anerkennung zu verschaffen, welche ihr gebührt. Der Agricultur-Chemiker möge vor allen Dingen die vielseitigen, wenn auch häufig sich scheinbar widersprechenden, Erfahrungen des praktischen Landwirths sich zu eigen machen! Erst nachdem es ihm gelungen ist, sie von seinem Standpunkte aus wissenschaftlich zu begreifen, den Widerspruch zu lösen, das Zufällige vom Wesentlichen zu sichten, und das Unhaltbare auszuscheiden, darf er hoffen, dasjenige zum Gesetz und zur unumstösslichen Wahrheit zu erheben, was mit den bereits wissenschaftlich fest begründeten Thatsachen in Einklang zu bringen war. In welchen Strudel von Irrthümern und Trugschlüssen wir gerathen, wenn wir den Weg der strengen Methode, den uns das wissenschaftliche Forschen gelehrt, nicht auch auf die Begründung praktischer Lehren in Anwendung bringen, davon bietet uns aus der neueren Geschichte der Agriculturchemie der Liebig'sche Patentdünger ein um so warnenderes Beispiel, als auf den Urheber desselben die ganze landwirthschaftliche Welt mit dem grössten, und durch bedeutende Leistungen auf dem Gebiete der Wissenschaft wohl begründeten Vertrauen hinblickte, so lange die neue Lehre noch ihren rein theoretischen Standpunkt behauptete. Die organische Elementaranalyse, von Liebig zu einer hohen Vollkommenheit geführt, und durch seine eigenen wie seiner zahlreichen Schüler umfassenden Arbeiten auf die Erforschung der meisten bis dahin bekannten organischen Verbindungen angewandt, sollte in der Analyse der unverbrennlichen oder sogenannten „unorganischen" Bestandtheile der Gewächse ihre Ergänzung finden, und zur Grundlage für die wichtigsten praktischen Lehren des Ackerbaues werden. Was Rückert geahnet, ohne auf der damaligen Entwicklungsstufe der Wissenschaft den Schlüssel für seine eigne Weissagung finden zu können, woran Sprengel ein ganzes Lebensalter hindurch sich abgemüht, ohne die erstrebte Anerkennung der Zeitgenossen zu erringen, das wurde nun auf einmal als das allein seligmachende Dogma gepredigt, und fand eine gläubige Menge, welche den Stein der Weisen für den Ackerbau gefunden zu haben überzeugt war. Als es sich aber um das Goldmachen handelte, da wurde der Stein als unächt erkannt, und Viele haben ihn schon verächtlich bei Seite geworfen, anstatt seine Tugenden zu prüfen, und ihm als einem guten Bausteine die rechte Stelle beim Aufbau des Tempels der landwirthschaftlichen Erkenntniss anzuweisen. Eine tiefere Einsicht in die Lebensbedingungen, welche den

Organismen durch die Stoffe, mit welchen sie nach aussen in Wechselwirkung treten, dargeboten werden, muss nothwendig auf dem Wege der elementar-analytischen Untersuchungen wesentlich gefördert — wir können sagen: recht eigentlich begründet — werden. Die neuere Agriculturchemie hat die Lösung dieser Aufgabe nicht nur angebahnt, sondern zum Theil schon vollendet. Jede richtig ausgeführte Aschenanalyse ist ein werthvoller Beitrag zur Bodenkunde und Düngerlehre; eben so wie die Feststellung der Kohlenstoff- und Stickstoffmengen, welche in den einzelnen Ernteproducten, in den Ernterückständen, in den Mist- und sonstigen Düngerarten enthalten sind, und nach verschiedenen Richtungen hin bereits Aufschlüsse über einige der wichtigsten Probleme der Pflanzen- und Thierproduction geliefert haben. Wir erinnern in letzterer Beziehung an die ausgezeichneten Arbeiten von Boussingault, welcher sich in der glücklichen Lage befindet, im Laboratorium, auf dem Felde und im Viehstalle zugleich experimentiren zu können. Manches, was mühevoll errungen wurde, nimmt man jetzt bereits so hin, als ob es gar nicht erst der beschwerlichen Arbeit des exacten Experimentes bedurft hätte, um es zur Thatsache zu erheben. Noch bis in das gegenwärtige Decennium war man darüber unklar: ob durch den pflanzlichen oder thierischen Lebensprocess ein Elementarstoff in den andern umgewandelt, oder wohl gar aus Imponderablem wägbare Materie hervorgebracht werden könnte. Die überzeugendsten Experimente waren nöthig, um das Gegentheil darzuthun. Niemand zweifelt mehr daran, dass der Kalk, als Kali, die Kieselerde, die Phosphorsäure, welche der Pflanze angehören, aus dem Boden stammen, wo die ungenügenden analytischen Hilfsmittel früher nichts davon entdekken konnten. Zu dieser Gewissheit kommt noch die genauere Kenntniss derjenigen Stoffe hinzu, welche jeder Pflanze unabhängig von allen zufälligen Bodenmischungen characteristisch angehören; und wir sind im Stande, nach dieser Seite hin ganz bestimmt die Anforderungen auszusprechen, welche jedes Gewächs an den Boden macht, und wie jede Düngerart dem entsprechenden Mangel des Bodens abzuhelfen geeignet ist. Hier liegt aber auch zugleich die Klippe, an welcher unsre Doctrinärweisheit scheitert: sofern wir nemlich den vielfachen andern Anforderungen, welche die Pflanze an den Boden stellt, nicht die genügende Berücksichtigung gleichzeitig zu Theil werden lassen. Der Fehler, welchen die meisten Agriculturchemiker bis-

her begingen, war der: dass sie mit dem vorhandenen Material an wissenschaftlich festgestellten Thatsachen, und zum Theil mit irrthümlichen, aus unrichtig angestellten Versuchen abstrahirten Theorien Alles erklären, wo möglich der ganzen Landwirthschaft die volle wissenschaftliche Grundlage geben wollten. Der Boden, die Luft, das Wasser, alle Arten von Düngungs- und sonstigen Meliorationsmitteln werden in monoton wiederkehrender Litanei nur nach den funfzehn Stoffen bemessen, welche die materielle Grundlage des pflanzlichen Organismus ausmachen. Die Ernährung und sonstige gesammte Gesundheitspflege der Hausthiere werden ausserdem noch in dieselbe Form gegossen, das „Abracadabra" darüber gesprochen, und das theoretische Lehrgebäude der Landwirthschaft steht da, aus dem Schmelztiegel hervorgegangen, wie Pallas aus dem Haupte des Zeus.

Wie soll sich nun der nach Einsicht und wissenschaftlicher Aufklärung über seinen Beruf strebende Landwirth verhalten gegenüber einer Wissenschaft, welche ihm auf der einen Seite so viel verspricht, andrerseits aber seine Erwartungen so wenig befriedigt, dass er sich vor ihr hüten muss, um nicht in Irrthümer zu gerathen, die seinen Geldbeutel bedrohen und wohl gar seine ganze Subsistenz gefährden? Männer, welche er als die höchsten Auctoritäten verehrte, sah er rathlos dastehen, als es sich um mehr denn bloss theoretisches Raisonnement handelte. Da der Ruf: *hic Rhodus, hic salta!* an sie erging, wurde ihre Weisheit zu Schanden. Das Dogma, welches gläubig hingenommen war, und die Erwartungen des praktischen Landwirths aufs höchste gespannt hatte, sank zur Irrlehre herab, der Glaube zum Aberglauben. Ist es nach solchen Erfahrungen dem schlichten Praktiker wohl zu verdenken, wenn er mit Achselzucken auf diejenigen seiner Berufsgenossen hinblickt, welche immer und immer wieder die Orakelsprüche der Chemie zu Rathe ziehen? Soll der höher gebildete Landwirth sich ganz und gar lossagen von Studien, in welche tiefer einzudringen seine Berufsthätigkeit ihm nicht einmal die nöthige Musse gestattet? Wir antworten auf diese Fragen mit einem ganz entschiedenen „Nein!" Das **Denken** ist es, was den Menschen zum Herrn der Erde macht. Die Natur mit allen ihren Creaturen dient dem, der aus der Hand des Schöpfers hervorging mit der Befähigung, die Gesetzmässigkeit und höhere Einheit, welche in der ganzen Schöpfung waltet, zu erforschen und zu begreifen. So zeichnet sich auch in jeder besondern Art von Thätigkeit der selbständig Denkende vor demje-

nigen aus, welcher nur nachahmend ausübt, was er handwerksmässig erlernt hat. Der üble Ruf des gedankenlosen Schlendrians, womit der Stand der Landwirthe lange Zeit gebrandmarkt war, hat noch nicht überall aufgehört, ein wohlverdienter zu seyn. Wo das Streben nach Fortschritt sich Bahn gebrochen hat, ist es weniger durch innern Antrieb, als durch das Beispiel benachbarter Länder, oder einzelner ausgezeichneter Männer unter den Landsleuten geweckt und genährt worden. Es kann aber nicht eher von einem wahrhaft rationellen Betriebe der Landwirthschaft bei uns, und von grossartigen, die ganze Nation fördernden Resultaten die Rede seyn, als bis die sorgfältigste geistige Vorbildung zur Erlernung und Ausübung des landwirthschaftlichen Berufes allgemein für wesentlich erforderlich erachtet wird. Dass dem Studium der Chemie hierbei ein bedeutender Antheil gebührt, kann Niemandem zweifelhaft seyn, der den Inhalt dieser Wissenschaft kennt und die Aufgabe der Landwirthschaft in dem zu Anfange dieses Aufsatzes angedeuteten Sinne begreift. Die Chemie soll also dem Landwirth dazu verhelfen, seinen Beruf denkend auszuüben. Sie soll ihm nicht Dienerin oder melkende Kuh seyn, sondern Führerin und treue Gefährtin. Nicht um Gebrauch von Recepten, welche ihm die Agriculturchemie angefertigt, ist es dem denkenden Landwirthe zu thun, sondern um ein selbständiges Urtheil über alle Beziehungen chemischen Inhalts, welche ihm in der Ausübung seines Berufes begegnen. Dazu ist es nöthig, dass er die Erscheinungen und Gesetze der Natur nach dieser Richtung sich so weit zu eigen gemacht habe, um mit eignen Augen klar um sich sehen zu können, wo Andre im Dunkeln tappen, oder sich auf das trübe und unsichere Licht gelehrt klingender Hypothesen verlassen müssen.

Wie weit soll denn aber der Landwirth seine chemischen Studien ausdehnen, damit sie ihm wahrhaft fruchtbringend werden? Soll er an Tüchtigkeit und Gründlichkeit des Wissens die Coryphäen unter den Chemikern übertreffen, deren Gelehrsamkeit auf dem Prüfstein der Praxis sich nicht als ächt bewährte? Solche Anforderungen wird man wohl nicht an den Landwirth stellen dürfen, dessen Zeit und Thätigkeit von der praktischen Ausübung seines Berufes vollständig in Anspruch genommen wird, und der zur tüchtigen wissenschaftlichen Vorbildung für denselben neben den chemischen und sonstigen naturwissenschaftlichen Studien noch der Bewältigung vieler andern Hilfsfächer bedarf. Im

Gegentheil: wir beanspruchen für den Landwirth kein gründlicheres und umfangreicheres chemisches Wissen, als für den Arzt oder Techniker und überhaupt jeden Praktiker, dessen Beruf mehr oder weniger als angewandte Naturwissenschaft angesehen werden kann. Es handelt sich nicht um die Menge und den Umfang des Wissens, sondern um die feste Grundlage für ein selbständiges Denken, und die Befähigung, sich, wo es Noth thut, in dem Detail der Wissenschaft zu orientiren. Dieser Grund wird gelegt durch Anwendung einer richtigen Methode beim Lernen. Der Erfolg des Unterrichts wird natürlich hier so wie überall vereitelt, wenn der Lernende es nicht über sich gewinnen kann, hartes Holz zu bohren, d. h. Fleiss und Ausdauer auch da in Anwendung zu bringen, wo das Studium trocken und unfruchtbar erscheint. Die Chemie fesselt meistens den Anfänger durch die zahlreichen und wunderbaren Aufschlüsse, welche sie ihm über die alltäglichen Erscheinungen der Natur und des gewöhnlichen Lebens darbietet. Der experimentelle Vortrag besticht noch ausserdem durch die glänzenden und lehrreichen Versuche, durch welche die ersten Grundlehren der Wissenschaft erläutert zu werden pflegen. Indessen sieht man bei Vielen den Eifer schon bald wieder nachlassen, in dem Masse, wie die angeborne oder anerzogene Richtung ihres Geistes weniger auf diesen Bereich der Natur hingekehrt ist, oder dem fernern Studium die Schwierigkeiten der Gedächtniss- und Verstandesthätigkeit hemmend entgegentreten. Der studirende Landwirth, welcher für seine chemischen Studien bereits das praktische Motiv im Auge hat, sieht sich getäuscht, wenn ihm die Wissenschaft für diesen Zweck nur eine kärgliche Ausbeute zu geben scheint. Die Wenigsten behalten dauernd die Lust und den Muth, die Mühen des ersten Studiums zu überwinden, bis sie das Ziel erreicht haben, von wo aus es erst möglich ist zu beurtheilen: ob und in wie weit eine erfolgreiche Anwendung der Chemie auf die Landwirthschaft möglich ist, und in welchem Grade der chemisch vorgebildete Landwirth formell und materiell einen Vorsprung vor seinem nur praktisch routinirten Collegen hat. Die chemischen Studien würden sich von Seiten des grössern landwirthschaftlichen Publicums einer weit grössern Anerkennung zu erfreuen haben, wenn der Einzelne die Beziehungen derselben zur Landwirthschaft sofort begreifen könnte, d. h. wenn er bereits eine allgemeine chemische Vorbildung in die praktische Erlernung seines Berufs und in die spätern wissenschaftlich-landwirthschaft-

lichen Studien mitbrächte. Es ist dies aber bei den Wenigsten der Fall, weil die Unterrichtsanstalten, besonders die Gymnasien, von welchen der Landwirth seine allgemeine wissenschaftliche Vorbildung mitbringt, nicht bloss jenem Bedürfniss überhaupt gar nicht entsprechen, sondern sogar in den jugendlichen Seelen methodisch allen Wissensdrang in dieser Richtung ersticken. Wir wollen hier den bis jetzt noch nicht entschiedenen Kampf zwischen Realismus und Humanismus als Grundlagen einer gelehrten Bildung unberührt lassen, müssen aber dafür um so entschiedener für Jeden, der auf seinem spätern Lebensgange in so innigem und fortdauerndem Verkehre mit der Natur steht, wie der Landwirth, einen tüchtigen naturwissenschaftlichen Schulunterricht vindiciren. Von dem Lehrgang und der Methode des Unterrichts ist es abhängig: ob auf diesem Wege eben so, wie auf demjenigen der grammatisch-sprachlichen und classischen Studien, das Ziel der formellen Geistesausbildung erreicht werde. Es möge in dieser Beziehung nur die Andeutung gestattet seyn, dass auf der Bahn des Fortschreitens von der Mathematik zur Physik und auf Grundlage der letztern zur Chemie die letztere Disciplin einen streng wissenschaftlichen Character aufgeprägt erhält. Die gewichtigen Auctoritäten unter denen, welche den chemischen Unterricht vom Gymnasium ganz verbannt wissen wollen, können nicht verkennen, dass der Organisation des Schulunterrichts für den spätern Arzt, Landwirth, Forstwirth, Cameralisten, Polytechniker ein Mangel anhaftet, sofern es sich um die Begründung einer Richtung im jugendlichen Geiste handelt, welche das praktisch-chemische Studium vorbereiten soll. Wir unsrerseits wollen eben so wenig den hohen Werth antasten, dessen sich die seit Jahrhunderten bewährte classische Richtung im Gymnasialunterrichte rühmen darf. Der Verfasser dieses Aufsatzes hat in seiner vieljährigen Berufsthätigkeit die beste Gelegenheit gehabt, den Segen einer ächt classischen Bildung, wie er sich grade bei Aerzten, Landwirthen und Naturforschern bewährt, zu bestätigen. Er geht sogar so weit, zu behaupten: dass nur ein Genie im Stande ist, den Mangel einer solchen Vorbildung überwindend, sich als Naturforscher zu einer bedeutenden Stellung in der Gelehrtenwelt emporzuarbeiten. Es kann also durchaus nicht meine Meinung seyn: den Gymnasialunterricht realistisch zu corrigiren, die classischen Studien zurückzudrängen zu Gunsten der naturwissenschaftlichen und besonders der chemischen. Ich meine: der ge-

rügte Mangel müsse beseitigt werden durch die Organisation von Unterrichtsanstalten, welche recht eigentlich das sind, was die Universitäten ihrer höhern Bedeutung nach seyn sollten, nemlich nicht Complexe von Facultäten, sondern universitates litterarum, von denen das specielle Facultät- oder Fachstudium ausgeschlossen bleiben, und der letzten Vorbildungsstufe, der einzelnen Fachacademie, anheimfallen würde. Die sogenannten philosophica, welche der angehende Student auf der Universität belegt, und allenfalls auch hört, werden nur von den Wenigsten richtig gewürdigt. Man sucht möglichst rasch darüber hinwegzukommen, oder vergeudet die ihnen zuertheilten ersten Semester mit Allotrien. Das später in diesen Fächern abzulegende Examen ist, der ernsten und strengen Abiturienten-Prüfung gegenüber, nichts weiter als eine traditionelle Farce, etwa wie die medizinische Doctordisputation, welche Jeden an Molière's „Malade imaginaire" erinnern muss. Wer sollte es für möglich halten, dass das tentamen philosophicum der Mediziner in unsrer reformlustigen Zeit noch in einer Jämmerlichkeit fortbesteht, welche nicht ahnen lässt, dass einstmals der ärztliche Stand fast ausschliesslich der Träger der gesammten Naturwissenschaft war! Wir können uns hier nicht auf die nähere Erörterung der Frage einlassen: wie weit auch der Philologe, der Theologe und Jurist an denjenigen naturwissenschaftlichen Studien Theil nehmen soll, welche in den Cyclus der zwischen das Gymnasium und die specielle Fachacademie eingeschobenen Universitäts-Vorlesungen gehören? Es mag genügen auszusprechen, dass wir für den künftigen Theologen, Rechtsgelehrten und höhern Schulmann einen Einblick in unser gesammtes Wissen von der Natur eben so beanspruchen, wie für den Arzt und Landwirth mehr als bloss oberflächliche Kenntniss dessen, was neben den Naturwissenschaften der Universität anheimfallen würde, nemlich Philosophie, Geschichte, allgemeine Grammatik und Nationalöconomie. Kein wissenschaftlicher Mann, mag er irgend welchem Lebensberufe angehören, wird künftighin eine solche wahrhaft universelle Bildung entbehren können. Dass die bisherige Studien-Organisation nicht zu diesem Ziele führt, bedarf keiner Beweisführung. Wie soll aber der nach der höchsten Ausbildung für seinen Beruf strebende Landwirth auf Grund der jetzt bestehenden Verhältnisse seine naturwissenschaftlichen, namentlich chemischen Studien am zweckmässigsten einrichten? Es wurde schon oben dargelegt, dass derjenige, der, wie es bisher bei den Meisten der

Fall war, ohne alle chemischen Vorkenntnisse seine wissenschaftlich-landwirthschaftlichen Studien beginnt, innerhalb des auf den höhern landwirthschaftlichen Lehranstalten üblichen Cursus von anderthalb bis höchstens zwei Jahren kaum in die Vorhallen der Chemie gelangen kann, wenn er nicht grade diesem Theile seiner Studien eine grosse Vorliebe widmet zum Nachtheile für die vielen andern Disciplinen, welche der Lectionsplan aufführt. Von einem tiefern Eindringen in die Probleme der Agriculturchemie, von einer Mitgabe für das ganze Leben, welche ihn befähigt, dem Fortschritt der Wissenschaft zu folgen, und von seinem praktischen Standpunkte aus selbständig an ihrer Fortbildung sich zu betheiligen, oder auch nur für sich den praktischen Erfolg eines selbständigen und vorurtheilsfreien agriculturchemischen Denkens auszubeuten, kann gar keine Rede seyn. Von unserm Standpunkte aus muss daher diejenige wissenschaftliche Vorbereitung des Landwirths für sein Fachstudium beansprucht werden, welche die in Preussen bestehenden Realgymnasien gewähren. Was nun endlich die Organisation des chemischen Unterrichts auf den höhern landwirthschaftlichen Lehranstalten betrifft, so muss diese vorläufig noch der Voraussetzung entsprechen: dass die Studirenden bei ihrem Eintritt in das Institut keine chemischen Vorkenntnisse mitbringen. Demgemäss vertheilt sich der chemische Cursus in folgender Art auf vier Semester. Er beginnt

im **ersten Semester** mit den Elementen der Wissenschaft, und umfasst in vierstündigem Vortrage die *Metalloide* nebst den wichtigsten Verbindungen, welche diese unter einander eingehen, besonders den *Säuren*. Der Vortrag sey ein durchaus experimenteller, und schliesse sich überall an das Vorkommen der einzelnen abgehandelten Stoffe in den drei Naturreichen, an ihre Wechselwirkung unter einander, und namentlich an ihre Beziehung zu den Grundbedingungen des organischen Lebens an. So weit es irgend thunlich ist, möge der Zuhörer zu den Vorbereitungen zu den Experimenten, zur Herstellung der Apparate und Präparate mit herangezogen, und ganz besonders bei denjenigen Versuchen selbstthätig betheiligt werden, welche mit den geringsten Mitteln ausführbar sind, und die Anschauung der für die lebende Natur wirkenden Stoffe und Affinitätsverhältnisse fördern. Als Beispiele führe ich die Entwicklung von *Sauerstoff* an der Oberfläche von Blättern an, welche in kohlensäurehaltiges Wasser getaucht dem Sonnenlichte ausgesetzt

sind; ferner das Verschwinden von *Sauerstoff* aus einem abgesperrten Luftgemenge, welches mit angefeuchteter Erde oder mit faulenden organischen Körpern in Berührung ist. Der *Wasserstoff* bietet Gelegenheit, das Freiwerden desselben aus faulenden Gemischen, und seine *Kohlenstoff*verbindung, das Grubengas, vom Grunde stagnirenden Wassers, wahrzunehmen. Auf welche Stoffe der Unterricht ausgedehnt werden müsse, darüber lässt sich im Allgemeinen nur so viel sagen, dass kein Elementarstoff und keine Verbindung übergangen werden darf, welche eine nachweisbare Beziehung zur lebenden Natur, besonders zur landwirthschaftlichen Pflanzen- und Thierproduction hat. Allen diesen Stoffen muss die ausgedehnteste Aufmerksamkeit gewidmet werden, so dass der Studirende eine genaue Kenntniss von ihrem physicalischen Verhalten und ihrem gesammten chemischen Character empfängt. Ausserdem dürfen aber auch diejenigen Stoffe nicht übergangen werden, welche entweder wichtige allgemeine Gesetze der Wissenschaft erläutern helfen, oder welche man wenigstens ihrer Existenz nach kennen muss, um den Ueberblick über die Reihe von Körpern, der sie sich anschliessen, zu erhalten. Es liegt etwas höchst Beschränktes in der Ansicht, welche man oft äussern hört: der Landwirth müsse nur dies und jenes aus der Chemie wissen. Es ist dies grade so, als ob man das Weglassen gewisser Buchstaben aus dem Alphabet bei einem ABC-Schüler für angemessen erklären wollte, weil demselben später keine Gelegenheit geboten wäre, sie in Anwendung zu bringen. So kann ich mir keinen, den Bedürfnissen des Landwirthes genügenden Unterricht in der Chemie denken, welcher etwa das *Jod* ganz unberücksichtigt lassen wollte. Wenn von den Sauerstoffverbindungen des *Schwefels* die Rede ist, so versteht es sich von selbst, dass die Schwefelsäure ausführlich abgehandelt wird. Man wird aber auch die schweflige Säure nicht übergehen, und die Unterschwefelsäure, die unterschweflige Säure, so wie die übrigen Polythionsäuren wenigstens erwähnen müssen. Ohne Kenntniss von der Existenz dieser Säuren ist eine genügende Einsicht in die Natur des Schwefels und seine Beziehungen zum Sauerstoff undenkbar. Man glaube nur ja nicht, dass durch solche Dinge das Gedächtniss des Studirenden zu sehr belastet, und seine Aufmerksamkeit von dem Hauptziele, zu welchem den Landwirth die Chemie führen soll, abgelenkt werde. Wenn nur der Lehrer die richtige Methode handhabt, vermöge deren seine Zu-

hörer durch die ganze Chemie hindurch den rothen Faden erkennen und festhalten, welcher die Chemie mit dem wissenschaftlichen Studium der Landwirthschaft verbindet: so sind jene Befürchtungen ganz grundlos. Parallel dem ersten Unterrichte in der Chemie, wie er für das erste Semester empfohlen wurde, geht sehr zweckmässig eine Uebung in der mechanischen Zerlegung der Ackererden und in der Untersuchung ihrer physicalischen Eigenschaften. Diese Beschäftigung trägt wesentlich dazu bei, das Interesse an den physicalisch-chemischen Studien durch den Hinblick auf die Bodenkunde zu steigern, und dient als eine wichtige Vorbereitung für das spätere Studium der letztern. Zugleich bietet sie Veranlassung und Gelegenheit zum Gebrauche von Mass und Gewicht, und überhaupt zur Bekanntschaft mit den Hilfsmitteln, durch welche quantitativ genaue Resultate beim Experimentiren erzielt werden.

Im **zweiten Semester** kommt die andre Hälfte der unorganischen Chemie, umfassend die Metalle und Salze, an die Reihe. Dem Zuhörer steht nun bereits eine hinreichende Bekanntschaft mit den wichtigsten Grundlehren der Wissenschaft zu Gebote, so dass der vierstündige Vortrag rascher vorschreiten, eine grössere Menge von positivem Material bewältigt werden kann. Es begegnen uns hier auf jedem Schritte wichtige Beziehungen der Chemie zum Ackerbau. Jede dieser Beziehungen ist aufs Gründlichste zu erörtern. Dabei vermeide der Lehrer den crassen Dogmatismus, welcher, auf eine dürftige Reihe von Voraussetzungen sich stützend, mit den der Wissenschaft zu Gebote stehenden Mitteln Alles erklären, jedes Problem erledigen, und dadurch für dasjenige gelten will, was er am wenigsten ist, nemlich praktisch. Auf die Bodenkunde, Düngerlehre, so wie auf die Theorie der pflanzlichen und thierischen Ernährung überall hinzuweisen, hat durchaus kein Bedenken, wenn auch die erstgenannten Disciplinen und die organische Chemie noch nicht zum Gegenstande besondrer Vorträge dienten. Besonders wichtig erscheint es, zugleich den ganzen chemischen Theil der Mineralogie und Geognosie, so weit diese Wissenschaften zur Begründung der Bodenkunde einen wesentlichen Beitrag liefern, mit dem Studium der betreffenden chemischen Verbindungen zu verknüpfen. Es liesse sich dieser Richtung des chemischen Vortrags vielleicht gradezu eine solche Ausdehnung geben, dass eine besondre mineralogisch-geognostische Vorlesung überflüssig würde. Wir müssten nur alsdann anstatt vier Stunden wöchent-

lich sechs Stunden beanspruchen, da die Mineralogie und Geognosie noch besondre Uebungen im Bestimmen der Mineralien und Gebirgsarten verlangen. Eine sehr wichtige Frage in Bezug auf den Umfang, bis zu welchem der chemische Vortrag ausgedehnt werden muss, ist die: ob wir uns auf die durch die drei Naturreiche allgemein verbreiteten Metalle, also Kalium, Natrium, Ammonium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen und Mangan, beschränken, oder auch die in technischer und sonstiger Beziehung wichtigsten von den übrigen in den Vortrag einschliessen, ähnlich etwa, wie im ersten Semester unter den Metalloiden Selen, Arsenik, Jod, Brom, Fluor? Ich möchte mich für das Letztere entscheiden, und als Massstab für das Detail dieser Studien etwa Stöckhardt's *Schule der Chemie* empfehlen, so wenig ich auch sonst einem ABC-Schützenthum in der Wissenschaft das Wort reden kann. Den Schlussstein der ganzen unorganischen Chemie macht passend ein möglichst ausführlicher Vortrag über die atmosphärische Luft und das in der Natur vorkommende Wasser. Parallel dem Vorwärtsschreiten von einem Metalle zum andern geht eine Reihe von analytischen Uebungen, welche sich auf das jedesmal abgehandelte Metall beziehen, und vorzugsweise mit Rücksicht auf den entsprechenden Theil agronomischer Untersuchungen anzustellen sind. Diesen Uebungen ist ein ganzer Nachmittag in der Woche zu widmen, und jeder Zuhörer dazu herbeizuziehen. Der Studirende würde also z. B. bei Gelegenheit des Kaliums sich die Vertrautheit mit den Hilfsmitteln zu eigen machen, durch welche Kaliumverbindungen entdeckt und qualitativ bestimmt werden. Er lerne die vorzüglichsten alkalimetrischen Methoden kennen, überzeuge sich von der Gegenwart des Kali im Boden, in der Pflanzenasche, im Urin, und bestimme genauer quantitativ den Kaligehalt eines dieser Gemische!

Der organischen Chemie im **dritten Semester** ist wiederum ein wenigstens vierstündiger Vortrag zu widmen. Auch hier ist es dem Lehrer leicht, diejenige Methode zu finden, welche diesen Vortrag zu einem ächt propädeutischen für die eigentlichen landwirthschaftlichen Studien werden lässt. Danach würde vor allen Dingen ein strenges Anschliessen an die Pflanzen- und Thierphysiologie etwa in der Art Statt finden müssen, wie es in den der organischen Chemie gewidmeten, ausgezeichneten Vorträgen Mitscherlich's bei der Universität in Berlin geschieht. In dem Masse, wie der Studirende in den ersten beiden Semestern eine allgemeine chemische Ausbildung, und mit ihr die Be-

fähigung erlangt hat, sich auch ohne Leitung des Lehrers selbständig in der Wissenschaft zu bewegen, und deren literarische Hilfsmittel zu gebrauchen, wird der Vortrag der organischen Chemie auf die allgemeinen Beziehungen des Chemismus zur lebenden Natur und auf die entweder durch die ganze Pflanzen- und Thierwelt verbreiteten organisch-chemischen Verbindungen oder, und zwar hauptsächlich, auf diejenigen concentrirt werden können, welche Hauptbestandtheile der landwirthschaftlichen Culturgewächse, und Zielproducte der landwirthschaftlichen Thierproduction sind. Jeder einzelne Stoff bietet Veranlassung zu gründlichen Erörterungen über die Art seines Vorkommens, seiner Entstehung und Metamorphose im Organismus, seine Bedeutung für den letztern, die Herleitung dieser Bedeutung von seinen gesammten Eigenschaften, seine technische und öconomische Nutzbarkeit u. s. w. u. s. w. Es genügt, die Namen *„Stärke, Zucker, Fett, organische Säuren, Farbstoffe, Eiweiss, Kleber, Cellulose, Leim, Fibrin“* zu nennen, um damit Gegenstände anzudeuten, welche das Interesse des Landwirths nach den vielfältigsten Beziehungen in Anspruch nehmen, und deren Studium seiner Wissbegierde die vollständigste Befriedigung gewähren muss. Was die Zersetzung organischer Stoffe durch *Gährung, Fäulniss* und überhaupt durch die verschiedensten Arten der sogenannten *„Selbstentmischung“* betrifft, so halte ich es für angemessen, diesem Thema einen besondern Abschnitt zu widmen, und zwar so, dass es in Verbindung mit dem chemischen Theile von der Theorie der pflanzlichen und thierischen Ernährung den Schlussstein der ganzen Vorlesung über organische Chemie bildet. Eine schöne Reihe von belehrenden Versuchen, welchen wiederum ein besondrer Nachmittag in der Woche zu widmen seyn würde, knüpft sich an die einzelnen Partien des Vortrags. Es handelt sich bei diesen Versuchen hauptsächlich um die chemische Zerlegung der Producte des Ackerbaues und der Viehzucht. Die Bestimmung ihres Gehaltes an trockner Substanz, die Feststellung ihres Kohlenstoff-, Stickstoff-, Schwefel- und Aschegehaltes, überhaupt Alles, was zur sogenannten Elementaranalyse organischer Körper gehört, ist auf so einfache Methoden zurückgeführt, dass der Studirende unter Anleitung eines Lehrers sehr bald sich die zur Ausführung derartiger Untersuchungen nöthige Geschicklichkeit aneignet. Vor allen Dingen aber muss der Landwirth sich mit den Hilfsmitteln vertraut machen, durch welche der *Stärkegehalt* aller mehligen Früchte, der *Oelgehalt* der Oelgewächse,

der *Zucker* in den Runkelrüben, die Zusammensetzung der Milch gefunden, und überhaupt der von dem Substanzgehalte abhängige Werth aller Erzeugnisse der Landwirthschaft festgestellt wird. Neben den chemischen Geräthschaften hat er überall das Mikroskop zur Hand, zu dessen Gebrauche ihm das Studium der Pflanzen- und Thierphysiologie besondre Veranlassung und Anleitung giebt. So ausgerüstet mit Kenntnissen und Anschauungen aus dem weiten Gebiete des Chemismus und des Zusammenwirkens der todten Naturkräfte mit den Vorgängen in den lebenden Organismen, geht er in seinem

vierten Studien-Semester an diejenigen Fächer, bei denen es gilt, von dem bisher Erlernten die praktischen Folgerungen ziehen zu lernen, nemlich Bodenkunde nebst Düngerlehre, und landwirthschaftliche Technologie. Wir lassen es unentschieden, ob diese Disciplinen auch dem Lehrer der Naturwissenschaften mit anheimfallen, oder ob diesem nur wissenschaftliche Erläuterungen dazu von seinem Standpunkte aus übertragen werden. Jedenfalls würde er die Uebungen in agronomischen und technologischen Untersuchungen zu leiten haben, welche als wesentliche Ergänzungen für das Studium der genannten Fächer von Niemandem verkannt werden können. Die agronomischen Untersuchungen umfassen Alles, was zur genauern Characterisirung der Ackererde, so wie aller Düngungs- und Meliorationsmittel gehört, also ihre mechanische und chemische Mischung nebst dem gesammten physicalischen Verhalten. Am ausführlichsten habe ich diesen Gegenstand in dem ersten und zweiten Hefte der *„Jahrbücher der Academie Eldena"* besprochen, und kann daher den Leser darauf verweisen. Die technologischen Untersuchungen endlich betreffend, so fallen sie zum Theil mit den organisch-chemischen zusammen, sind aber auch wiederum als selbständig und über den Kreis der letztern hinausgehend anzusehen, in welcher Beziehung ich nur an die Prüfung des Säuregehaltes einer Branntweinmaische, des Verhältnisses von Wasser zur trocknen Substanz in derselben Maische während ihrer verschiednen Gährungsstadien, ferner an die Prüfung der Bierwürze und an die vollständige Untersuchung des Bieres u. s. w. erinnere.

Es versteht sich von selbst, dass jeder Studirende an einer höhern landwirthschaftlichen Lehranstalt diesen zweijährigen Cursus der chemischen Studien nur dann, ohne dass er nöthig hat, seine Studienzeit noch über diese zwei Jahre hinaus auszudehnen,

absolviren kann, wenn jeder der betreffenden Vorträge sich jährlich wiederholt, und nur einmal im Jahre Receptionen von Neueintretenden Statt finden.

VI. Naturlehre für den Gärtner[1]).

Die allgemeine Bezeichnung der Gartenkunst als schöne Kunst, betrieben von einem Stande, der nur erst in der jüngsten Zeit durch mancherlei Veranlassungen und Begünstigungen es zu erstreben unternommen hat, auch eine dieser Bezeichnung angemessene Stellung in dem gesellschaftlichen Verkehrsleben einzunehmen, ist wohl nicht auf alle Zweige ihrer Beschäftigungen in gleichem Umfange auszudehnen; denn neben der Tendenz, durch ihre Leistungen als eigentliche Kunst (*Landschaftsgärtnerei*) unser Daseyn in der Weise zu verschönern, dass sie uns in verhältnissmässig kleinem Raume schön geordnete und aufgeschmückte landschaftliche Bilder hinstellt und hierdurch die tiefe Beziehung, welche zwischen dem Menschen und der grossen Natur auch in ihrer Umgebung nicht ohne Absicht geschaffen zu seyn scheint, verwirklicht, trägt sie auch zugleich durch Anbau von Gemüse und Obst der verschiedensten Arten nicht unwesentlich zur wirklichen Ernährung des Menschengeschlechtes bei, und stellt sich in letzterer Beziehung dem landwirthschaftlichen Gewerbe gradezu an die Seite, welches in grossem Massstabe und nur auf verhältnissmässig weniger zahlreiche Pflanzengattungen ausgedehnt, diesen Zweck fast ausschliesslich verfolgt. —

Zur Erreichung dieses Zweckes nach beiden Richtungen hin bedarf aber der Gärtner unmittelbar des Bodens, denn nur er enthält alle Bedingungen, welche nothwendig sind, um Pflanzen hervorbringen zu können, welche in mehr oder weniger ausgebildetem Zustande genossen werden, oder deren gereifte Früchte uns nähren und erquicken, oder welche uns durch die Lieblichkeit ihrer Blüthen entzücken, oder welche endlich in geordneter Zusammenstellung sowohl als Baummassen, wie auch durch einzelne Blattformen und verschiedne Laubfärbungen den wohlthuenden Eindruck hervorrufen, den von der Natur freiwillig geschaffene schöne Gegenden auf das dafür empfängliche Gemüth hervorzubringen pflegen (s. gärtnerische und bauliche Botanik).

1) Herr Hofgärtner Legeler zu Sanssouci, der seit Jahren die Aufgaben für die Gärtner, als Examinator derselben, kennt, hat die Güte gehabt, diesen Artikel zu übernehmen.

Es liegt hier nicht vor, auf alles dasjenige einzugehen, was zur Erreichung des letzteren Zieles zuvor von dem *Landschaftsgärtner* Technisches, Künstlerisches und Wissenschaftliches getrieben und erlernt werden muss, wohin unter Anderm *Landschaftsmalerei* und die Anwendung mathematischer Formeln auf die bei Einrichtung von Gartenanlagen vorkommenden Fälle gehören; sondern es handelt sich besonders darum, aus den Naturwissenschaften, vorzüglich aber aus der Naturlehre, dasjenige näher zu bezeichnen, was in Anwendung auf die praktische Gärtnerei dazu beiträgt, die Gartenkunst selbst zur Wissenschaft zu erheben, wodurch ihre Schüler und Pfleger dem Zufälligen, dem Willkürlichen bei der Ausführung der verschiedenen Verrichtungen entzogen und befähigt werden, sich mit Zuversicht und glücklichem Erfolge an bis daher noch ungeprüfte Schwierigkeiten neuer unsichrer Verhältnisse zu wagen. — Denn die Gesetze der Natur sind unveränderlich, und der Verstand des Menschen wird um so höher angeschlagen, je mehr er, sich oder Andern zum Vortheil, ihre Wirksamkeit zu beurtheilen und anzuwenden versteht.

Wenn aber die Beurtheilung einer Wirksamkeit dadurch viel umfassender und begründeter ausfallen muss, dass man die eigenthümliche Beschaffenheit des Raumes oder Körpers überhaupt kennt, in oder auf welchem diese Erscheinungen Statt finden, so wird die Erklärung des Processes des Pflanzenlebens dem Gärtner auch nur dann in dem nothwendigen Grade zugänglich werden, wenn er, wie der Landwirth und Forstmann, sich zuvor von der Zusammensetzung des Bodens, auf dem die Pflanzen wachsen, eine vollständige Kenntniss verschaffen kann, um durch die in Bezug auf die Bestandtheile und ihre Mengen gewonnenen Ergebnisse, und zugleich vertraut mit den besondern Einwirkungen der einzelnen Bestandtheile auf den Lebensprocess der Pflanzen selbst, diejenigen möglichen Veränderungen in dem vorhandenen Mischungsverhältnisse des Bodens vorzunehmen, welche auf Erfahrung begründet ihm nothwendig erscheinen, um die beabsichtigte Hervorbringung von Blattsubstanz oder Blüthen oder Früchten oder Holz ins Leben zu rufen und zu begünstigen.

Wenn auch die zu diesem Zwecke mit dem Boden vorzunehmende chemische Analyse nicht in dem Umfange ausgeführt zu werden braucht, wiewohl die Chemie dies möglich macht, so muss doch der Gärtner wenigstens im Stande seyn, den Boden nach seinen Hauptbestandtheilen zu zerlegen, um aus den auf-

gefundenen bezüglichen Mengen des Sandes, Thones, Kalkes, der organischen Beimengungen der im Wasser löslichen Bestandtheile, der Metallsalze, der Alkalien und der mit den verschiedenen Basen verbundenen Säuren, bei sich geltend machender Frage, mit Zuverlässigkeit entscheiden zu können, ob der Boden zum Gemüsebau, zu Gartenanlagen oder zur Baumschulzucht sich besonders eigne, und in welcher Weise für den einen oder den andern Zweck eine etwaige Verbesserung zu veranlassen sey. Der Gärtner hat im Allgemeinen einen grossen Vortheil vor dem Landwirthe in sofern voraus, als er für seine Culturen in Töpfen sich unter allen Umständen die dazu erforderlichen Erdmischungen herstellen kann, während Letzterer dies der Kosten wegen beim Acker nicht auszuführen im Stande ist. — Ausserdem veranlassen die Culturen im Gartenboden, wegen der mehrmaligen Ernten auf demselben Stücke, was durch die Mannigfaltigkeit der darauf anzubauenden Gewächse möglich ist, fast jährlich eine Düngung; hierdurch sind aber alle zur vollständigen Entwickelung der Pflanzen erforderlichen Nahrungsstoffe gegeben, wogegen die bei Auswahl eines Bodens zur Baumschulanlage gemachten Fehler, bezüglich auf Untergrund, auf Mischungsverhältnisse und Mengen der einzelnen Bestandtheile, selbst auch auf Lage des Terrains, nicht zu verbessern sind, weil bei eingerichtetem Betriebe, besonders bei Obstbäumen, der zu erziehende Hochstamm gewöhnlich sechs Jahre auf derselben Stelle stehen bleibt, ohne eine anderweitige Benutzung des bestandenen Quartiers zuzulassen; und ist also der gewählte Boden der dafür bestimmten Obstart unangemessen, so wird eine unvollkommene Ausbildung der Stämme erfolgen, und es lässt sich aus diesen Gründen der begangene Fehler nicht wie bei der Feldwirthschaft im nächsten Jahre etwa durch Fruchtwechsel verbessern. Eben so sehr ist zu berücksichtigen, ob die Nahrungsfähigkeit in einem so hohen Grade vorhanden ist, dass nicht mit dem ersten Abtriebe der ausgebildeten Bäume auch aller Gehalt an organischer Beimengung erschöpft ist, und ob der Boden diejenigen Bestandtheile besitze, welche ihn zu einem mässig feuchten, mässig lockern, mässig nahrhaften und mässig warmen machen. Ueber diese, und überhaupt allgemeine Brauchbarkeit, giebt eine sorgsam ausgeführte chemische Analyse des Bodens den entsprechenden Aufschluss, und obgleich der Gärtner dem Landwirthe gegenüber hierbei die Begünstigung hat, dass er nur die vorher erwähnten Hauptbestandtheile zur Untersuchung zu ziehen braucht, da

z. B. die quantitative Bestimmung der Phosphorsäure fortfallen kann, weil kein Körnerertrag erzielt wird: so erfordert dessenungeachtet die Ausführung dieser dadurch so vereinfachten und schneller zu beendigenden Bodenuntersuchung einen nicht geringern Aufwand von Kenntnissen, welche sich der damit Ausgerüstete nur durch grossen Fleiss aneignen kann; wofür er aber auch durch belohnende Ergebnisse entschädigt wird, welche sich, in Folge der den Bodenverhältnissen angemessen getroffenen Einrichtung herausstellen. Dies Alles giebt also hinreichende Veranlassung, bei der Ausbildung von Gärtnern höherer Stellung nicht allein diesen Unterrichtsgegenstand, sondern auch die denselben begründende Experimental-Chemie nicht auszuschliessen, wobei man aber der falschen Voraussetzung nicht huldigen darf, dass die Production eines Bodens mit den in ihm vorhandenen Bestandtheilen sich arithmetisch bestimmen lasse, weil hierbei zugleich viele andre, bis jetzt noch nicht festgestellte Einwirkungen sich geltend machen.

Indem nun aber der Mensch der Natur es abgelauscht hat, unter welchen Bedingungen sie in dem gewöhnlichen Verlaufe und im freien Grunde Blattsubstanz, Blüthen und Früchte liefert, so lag es wohl in Folge des dem Menschen angebornen Forschungstriebes sehr nahe, dass er es, auch durch climatische Verhältnisse veranlasst, versuchte, ob es unter künstlicher Herrichtung der zur Entwicklung des Pflanzenlebens nöthigen Bedingungen nicht möglich wäre, in aussergewöhnlicher Jahreszeit, oder bei ungünstiger geographischer Lage überhaupt, einen, wenn auch nur annähernden Erfolg zu erzielen, und es wurden seine kühnsten Erwartungen nicht allein nach und nach erfüllt, sondern im weiteren Verfolge sogar noch hierbei Erfahrungen gewonnen, welche, rückwirkend auf den gewöhnlichen Betrieb, grosse Vortheile gewährten; denn in demselben Masse, wie die Hyacinthe ihre duftenden Blüthen zu Weihnachten zu entfalten gezwungen werden kann, eben so vermag man auf dem entgegengesetzt eingeschlagenen Wege diese Entwicklung so lange zurückzuhalten, dass uns erst im Juni die Blumenpracht erfreut. Worin anders aber sind die Anregungen zu dergleichen Unternehmungen zu suchen, als in den Erscheinungen, welche die Pflanzenphysiologie in Verbindung mit der Naturlehre darbietet, und möge die Nothwendigkeit des Studiums dieser Wissenschaften für die Gärtnerei sich in den, wenn auch nur kurzen

Andeutungen begründet finden, welche auf die Abtheilung in der Gärtnerei — *Treiberei* genannt — Bezug haben.

Wenn wir auch keine klare Erkenntniss von der Lebenskraft haben, welche die Erscheinungen und Veränderungen in der Pflanzenwelt hervorruft und bedingt, so haben wir doch wenigstens, durch Erfahrungen belehrt, gefunden, dass ein vollkommener Verlauf des Vegetationsprocesses nur dann Statt finden kann, wenn ausser den Bodenelementen zugleich auch Licht, Luft, Wärme und Feuchtigkeit in einem gewissen Grade Antheil dabei nehmen können, woraus also zunächst folgt, dass der Gärtner bis in die kleinsten Abschnitte hinein die Kenntniss der allgemeinen Eigenschaften dieser genannten Lebensthätigkeiten (*Agentien*) sich angeeignet haben muss, denn nur dann wird es ihm klar werden, dass die chemische Thätigkeit des Lichtes es ganz besonders ist, die die mannigfaltigen Färbungen in den innern und äussern Theilen der Pflanzen veranlasst, die die in ihren äussern Erscheinungen und Wirkungen so sehr verschiedenen näheren Bestandtheile bilden hilft, die durch Zersetzung der von der Pflanze aufgenommenen Kohlensäure nicht allein die Holz- und Blattsubstanz vermehrt, sondern den bei diesem Processe frei werdenden Sauerstoff in den wunderbaren Kreislauf zurückzugelangen veranlasst, und es dadurch begründet, dass bei unsern jetzigen Bodenverhältnissen wohl Pflanzen ohne Thiere, letztere jedoch nicht ohne erstere bestehen können, und dass die dem Thiere durch Pflanzennahrung werdende Fleischzunahme, abgesehen von den hierbei zugleich in Betracht kommenden entfernteren Bestandtheilen der Pflanzen, zuletzt nichts weiter ist, als die durch den Verdauungs- und Umbildungsprocess veränderten näheren Bestandtheile der Pflanzen selbst, wobei die desoxydirten unorganischen Bestandtheile in den Nahrungsmitteln nach und nach oxydirt, und in völlig oxydirtem Zustande aus dem Körper geschieden werden.

Eben so leicht wird er begreifen, dass darum in Lappland vom 23. Juni, wo der Schnee schmilzt, bis zum 13. August, also in sieben Wochen, eine vollkommene Getreideernte gemacht werden kann, weil in dieser Zeit dort die Sonne nicht untergeht, die Pflanzen in diesem kurzen Zeitraume also fast eben so lange den Einwirkungen des Lichts ausgesetzt sind, als bei uns, wo bei erforderlicher doppelter Zeit für eine Getreideernte die Hälfte davon auf Rechnung der Nächte fällt, in welchen wegen Mangels an Licht keine Kohlensäure zersetzt werden kann.

Bei Anlagen von *Treibräumen* jeder Art wird der Gärtner darauf zu sehen haben, dass er die von den Sonnenstrahlen zu treffenden Fenster so weit von einem schattenwerfenden Gegenstande entfernt anlegt, dass der als so unentbehrlich dargestellte Einfluss des Sonnenlichtes auf die Pflanzen nicht gehemmt werde, und eben so wird er auch in folgerechtem Schlusse die Pflanzen in geschlossenen Räumen nicht ununterbrochen dem Lichte aussetzen, sondern je nach dem Entwicklungszustande der Pflanze, abgesehen von der durch die Sonnenstrahlen zugleich erzeugten höheren Temperatur, durch Schattengeben die Vegetation den Umständen angemessen zu regeln verstehen. Hier begegnet sich die Wirksamkeit des Gärtners mit der des Architecten (s. bauliche Naturlehre p. 323.).

Ein nicht weniger interessantes und umfassendes Studium bietet die atmosphärische Luft dar, die in reinem Zustande aller Vegetation eben so unentbehrlich ist, wie dem Menschen zum Athemholen, und die Veränderung, welche sie in beiden Fällen erleidet, hat eine hohe Bedeutung für die ganze Schöpfung, indem die Pflanzen den zum Athmungsprocess der warmblütigen Thiere erforderlichen Bestandtheil der Atmosphäre — den Sauerstoff — entwickeln, die Thiere dagegen durch den Verbrauch des Sauerstoffs die für die Pflanzenwelt nothwendige Kohlensäure und für sich durch den dabei Statt findenden Oxydationsprocess die unentbehrliche Wärme erzeugen. Auch dies wird dem Gärtner die Mittel an die Hand geben, durch entsprechende Erneuerung der Luft in den Treibhäusern die Vegetation zu beschleunigen oder zurückzuhalten, denn nicht in allen Stadien wird von der Pflanze eine gleiche Menge Kohlensäure zersetzt, in einzelnen Wachsthumsperioden wird sogar mehr Sauerstoff verbraucht, und dass man in dieser Zeit dann reichlich Luft zu geben hat, muss sorgsam beachtet werden.

Alle diese Erscheinungen sind demnach für den Gärtner Veranlassung, sich mit der Zusammensetzung der Atmosphäre zu beschäftigen, die speciellen Einwirkungen auf die organische Schöpfung sowohl, und die darin vorkommenden Bestandtheile im Allgemeinen zu studiren, als sich auch insbesondre mit den Eigenschaften der Luft, in sofern dieselbe als permanent gasförmiger Körper unsern Erdball umgiebt, bekannt zu machen, wobei derselbe nicht allein alle dahin gehörigen, zur Erklärung dienenden Instrumente kennen lernt, sondern auch zugleich in das Capitel der physicalischen Meteorologie eingeführt

wird, die in ihrem ganzen Umfange den Gärtner recht eigentlich zu dem wirklich umsichtigen Manne bildet, der er nothwendig seyn muss, wenn seine Unternehmungen den gewünschten Erfolg haben sollen! Er wird hierbei zugleich den Werth oder Unwerth des *Barometers* als Wetterglas beurtheilen lernen, wird es in Bezug auf den von der Luftsäule auf die Erdoberfläche hervorgebrachten Druck weniger als Hypothese betrachten, dass mehrere Alpenpflanzen, wenn man ihnen auch alle sonstigen Lebensbedingungen giebt, darum nicht erhalten werden können, weil eben dieser ungewohnte Druck ihrer vollständigen Entwicklung dicht über der Erdoberfläche hinderlich ist. — Die Kenntniss des Gebrauchs des *Thermometers*, des *Psychrometers*, des *Thermographen*, des *Regenmessers* [1]), wird ihn in Verbindung mit dem Studium der climatischen Verhältnisse andrer Länder so recht umfangsreich seine eignen Culturen ausführen lehren, und die so mannigfaltigen Erscheinungen am Horizont bieten ihm eine täglich neue Quelle der Betrachtungen und der Bewunderung dar.

Das Erforschen der zur Erhaltung unsrer Constitution und zur Entwicklung und Beförderung alles vegetabilen Lebens so unentbehrlichen Wärme wird ihm Mittel an die Hand geben, auf die möglich einfachste und wohlfeilste Weise Feuerungen zur Erzeugung von Wärme da anzubringen, wo sie erforderlich werden, um einen künstlichen Frühling, und wie bei Palmen, Ananas und diesen ähnlichen Pflanzen ein künstliches tropisches Clima hervorzubringen, und er wird vielfältige, mit der Wärmeleitung und Wärmeerzeugungsfähigkeit der verschiedenen Körper in Verbindung stehende Vortheile kennen lernen, um erzeugte Wärme so lange als möglich zu erhalten, wohin auch die durch den Zersetzungsprocess von Dünger und Laub ebenfalls erzeugte und zugleich länger andauernde Wärme gehört, und endlich wird er aus dem physicalischen Gesetze, dass heisses Wasser leichter ist als kaltes, den grossen Nutzen ziehen, dass, hierauf begründet, die Wasserheizung ihm grosse Vortheile gewährt (s. bauliche Naturlehre). Eine nicht unwichtige Angelegenheit

1) Herr Hofgärtner Legeler ist der Erfinder einer sehr sinnreichen und einfachen ombrometrischen Einrichtung, mittels deren er an seinem Arbeitstische auch die geringste Quantität des auf dem Dache seines Hauses gefallenen Regens und des Windes, mit welchem letzterer kam, beobachten kann. B.

ist ferner die durch Ausstrahlung den Körpern entzogene Wärme, welche Erscheinung Schutzmittel erfinden liess, um den nachtheiligen Einfluss der Kälte von den Pflanzen abzuhalten, wobei die schützende Decke als schlechter Wärmeleiter zugleich auch das zu schnelle Aufthauen der dennoch erstarrten Pflanzentheile verhindert.

Die Feuchtigkeit ist die Thätigkeit, ohne welche, bei sonst allen andern gegebenen Bedingungen zur Entwicklung und Fortbildung beider Organismen, nichts bestehen kann, und wird der Verfolg ihrer Erforschung bei der ausserordentlichen Wichtigkeit nicht weniger Interessantes und Belehrendes darbieten; denn eine zu hohe Temperatur wird zugleich bei Mangel an Feuchtigkeit ein unfehlbares Zerstörungsmittel in den Treibräumen, während bei entsprechendem Wasserdunstgehalt sie weniger nachtheilig einwirken kann. Es stellt auch zugleich wiederum ein in gewissen Treibperioden unzeitig angewandtes Begiessen die ganze Fruchternte in Frage. —

Wie viel Studium bietet also die Natur der Pflanze dar, sowohl bezüglich auf den Verbrauch an Feuchtigkeit, als es auch andrerseits nicht gleichgiltig ist, welche Art von Wasser wir unsern Pflanzen zukommen lassen, und es entscheidet auch hier in wichtigen Fällen nur die chemische Analyse über den Gehalt desselben an organischen Beimengungen, an Erd- oder etwaigen Metallsalzen, an freien Säuren, und wir erfahren hierbei zugleich, dass das Regenwasser eine so grosse Menge von mineralischen Bestandtheilen mit sich führt, besonders in der Nähe von Küsten, dass dadurch sein wohlthätiger Einfluss auf die Vegetation leicht erklärlich wird, und sich zugleich deutlich herausstellt, dass man Brunnenwasser wegen seines Gehaltes an doppelt kohlensaurem Kalke nur erst dann zum Begiessen verwenden kann, wenn durch längeres Stehen in freier Luft ein Antheil des Kalkes durch Entweichen der mit ihm verbundenen Kohlensäure niedergeschlagen ist.

VII. Naturlehre für den Forstmann.

Chemie und Physik [1]) haben für den Forstmann nicht dieselbe Bedeutung, wie für die übrigen Fächer. Während sie nem-

1) Ich trenne hier, wie es wohl in den meisten Vorlesungen geschieht, von der dynamischen Naturlehre die mechanische. Sie ist für den Forstmann sehr wichtig und wird in Neustadt von meinem mathematischen

lich für diese zu wahren Handwissenschaften werden, also z. B. das Handeln des Pharmazeuten und des Hüttenmannes ganz und gar leiten, den Arzt sehr häufig ans Krankenbette begleiten, dem Land- und Gartenwirth sehr nützlich sind und immer mehr werden, ja sogar von dem Architecten gar nicht entbehrt werden können, während sie also hier überall mehr oder weniger einen directen Einfluss auf die Geschäfte üben, so kann man beim Forstmanne eine solche directe Beziehung nur selten zur Geltung bringen. Die Kenntniss der Botanik, Zoologie und Mineralogie steht für ihn viel höher, als die der Chemie, denn jene kann selbst der roheste Empiriker nicht entbehren, er mag sie auffassen, wie er will, während er seinen Wald recht gut bewirthschaften könnte, ohne nur einen Begriff von Sauerstoff zu haben.

Dennoch wird überall auch diese Wissenschaft auf Forstacademien gelehrt, und es giebt Schriftsteller, die der Forst-Chemie eigne Werke widmeten, oder ihr wenigstens Theil zu nehmen gestatteten (z. B. Fresenius *Lehrbuch der Chemie*, *Braunschweig* 1847, und Ferd. Schubert's *Handbuch der Forstchemie*, *Leipzig* 1848).

Um nun näher zu bestimmen, wo und wie die Chemie — wie ich sie künftig der Kürze halber nennen will, da die Imponderabilien recht gut als integrirende Theile derselben angesehen werden können — mit dem Forstfache in Berührung tritt, wird es nöthig seyn, dies in gewissen Abstufungen auszudrükken. Solche Grade der Wichtigkeit, der directern oder indirectern Betheiligung der Chemie werden sich auch bei den andern Fächern aufstellen lassen, aber sie werden bei einem jeden derselben eine andre Schattirung annehmen.

Auf der ersten und niedrigsten Stufe ihrer fachlichen Anwendbarkeit tritt uns die Chemie als rein theoretische Wissenschaft entgegen, die sich jeder Gebildete eben so gut wie der Forstmann erwerben muss, weil sie ein vorzügliches Anregungsmittel zum Denken ist (s. Schulze p. 341.). Sie lehrt uns die verschiedenen in der Natur überhaupt waltenden Kräfte und die Gesetze, nach welchen sie wirken, kennen; sie überliefert uns die Erscheinungen, unter welchen jene bei Tren-

Collegen F. W. Schneider vorgetragen (s. den Schluss der ganzen forstlichen Naturlehre).

nung und Verbindung von Stoffen sich äussern, und classificirt die Verbindungen, welche daraus hervorgehen, nach ihren allgemeinsten Eigenschaften sowohl, wie die Elemente nach ihren electrochemischen Beziehungen. Sie lehrt uns ferner den Gebrauch kennen, den man im bürgerlichen Leben von der Chemie macht: wie die einfachsten häuslichen Verrichtungen, z. B. die Regelung des Feuers im wärmenden Ofen, das Leuchten unsrer Studirlampe, überwacht werden, wie man mit Hilfe der Chemie sich Vieles in der Natur dienstbar machen kann, wie es namentlich Erzeugnisse, auf chemischem Wege hergestellt, giebt, die schon den Forstmann näher berühren, und sich desshalb der zweiten Stufe seiner Bildung nähern. Solche Erzeugnisse sind die aus pflanzlichen, thierischen und mineralischen, besonders metallischen Stoffen hergestellten Werkzeuge, ferner die beim Gebrauche der Schusswaffe in Betracht kommenden Stoffe, explodirende Substanzen, die Prüfung der Theorien, nach welchen sie wirken u. s. f.

Auf einer zweiten, höhern Stufe gewinnt die Chemie schon eine mehr praktische Wichtigkeit für den Forstmann. Sie kann, wenn sie auch nicht immer wegen der Grösse der Räume, die jenem zur Bewirthschaftung zugewiesen sind, helfend einzuschreiten erlaubt, doch den Zusammenhang gewisser für den Wald bedeutsamen Erscheinungen schärfer erkennen und so die Möglichkeit der zu erstrebenden nützlichen Veränderungen, d. h. eine rationellere Forstwirthschaft, anbahnen lehren. Die Generalien, deren ich vorher gedachte, werden auch auf dieser Stufe zum Theil erfordert, sie werden hier *noch schärfer* gefasst werden können; allein die Specialien oder die einzelnen Fälle, in welchen gewisse Erscheinungen hervortreten, sind für dieselbe die eigentlich bezeichnenden. Zum Theil besitzen wir schon ein hübsches Quantum bestimmter hierher gehörender Aufgaben, die der Lehrer, wenn er die forstlichen Schriften von v. Berg, Burgsdorf, Cotta, Hartig, Hundeshagen, Pfeil u. A., besonders die Aphorismen in den *kritischen Blättern* Pfeil's aufmerksam durchgeht, leicht zusammenstellen und beim chemischen Vortrage benutzen kann; zum Theil müssen wir aber noch sammeln, oder wenigstens die zahlreichen obschwebenden forstlichen Fragen chemisch zu fassen verstehen. Ich erwähne hier nur summarisch des Einflusses, den eine chemische Kenntniss des Grund

und Bodens [1]), der Luft und des Holzes selbst haben kann. Die Physiologie übernimmt dabei zwar auch eine wichtige Rolle; die Chemie muss ihr indessen die meisten Materialien liefern, und sie entnimmt diese nicht bloss aus dem Pflanzen- und Steinreiche, sondern auch aus dem Reiche der Thiere, indem auch diese organischen Körper auf Luft und Boden, also indirect auf den Wald influiren, ganz abgesehen von dem directen, chemisch umändernden Einfluss, welchen Vögel, z. B. wenn sie in Massen auf den Bäumen horsten, haben können, oder der oft und ausgedehnt von den Insecten (bei einem Frasse) nachgewiesen ist, oder der vermuthet wird, wenn Käfer den Stamm anbohren, oder andre Insecten durch ihre Zerstörungen an Blättern und Blüthen Secretionen von Zucker und Gummi verursachen. Wie viel ist uns da, wenn wir die Menge von Afterorganisationen an Gewächsen betrachten, noch dunkel, sowohl was die von chemischen Veränderungen begleitete Entwicklung derselben betrifft, als auch die geheimnissvollen Ursachen, welche sie erzeugten — davon sind wir fest überzeugt, dass es nicht die mechanische Verwundung durch Bohrer oder Schnabel allein ist, wel-

1) Es ist nicht zu leugnen, dass die chemische Qualität des Bodens einen wesentlichen Einfluss auf die Vegetation übt, und dass selbst unbedeutend scheinende krautartige Gewächse als Reflex des Untergrundes betrachtet werden können. Ich erinnere mich eines merkwürdigen, ganz untrüglichen Falles. Auf dem Muschelkalk des Elm nemlich habe ich an Stellen, die in der mehrere Fuss starken Bodenkrume keine Spur von Kalkerde zeigten, die *Gentiana ciliata,* die ich nie anders, als auf Kalkboden gefunden habe, in Menge gesammelt. Die Vegetation muss also für Alle, die es für zu mühsam halten, der chemischen Qualität des Bodens auf dem Wege der Analyse nachzuspüren, doppelten Werth haben. Die Bodenflora bildet einen Theil der Bodenkunde, mittelbar also auch der Naturlehre. Man kann sie zwar in der Botanik passend vorbereiten; sie lässt sich hier aber nicht so abschliessen und abrunden, dass der Schüler danach anzusprechen im Stande wäre. Dies ist die Aufgabe für die zu bodenkundlichen oder chemischen Zwecken unternommenen Excursionen. Nur durch längere Erfahrung und durch Vergleichung eines und desselben Bodens unter verschiedenen Verhältnissen kann der Schüler eine Einsicht in die sogenannten *bodensteten, bodenholden* und *bodenvagen* Pflanzen gewinnen. Ich berücksichtige, um ein treues Bild zu erhalten, nicht bloss die Species, sondern auch die Menge und den Wuchs der Individuen. In meinen *forstnaturhistorischen Reisen* habe ich das Herrschende und Zurücktretende in solchen Floren durch typographische Bezeichnungen auszudrücken versucht.

che Gallen erzeugt, dass es, um eines andern Falles zu erwähnen, nicht die hakigen Haare der Brennhaare giftiger Raupen sind, welche specifische Entzündungen verursachen.

Die Chemie tritt in diesen und ähnlichen Fällen wenigstens anregend, und daher bildend und zierend ein. Sie hat aber dabei schon oft den Rang einer Erklärerin, ja zuweilen den einer helfenden Rathgeberin eingenommen. Wenn wir z. B. in Verlegenheit kommen durch die verschiedenartigen Angaben über den Frostschaden auf schwarzem Boden, so löst sie den Widerspruch dadurch, dass sie nachweist, wie die gute Wärmeleitung eines schwarzen Bodens ganz gesondert werden müsse von der Wasserhaltigkeit eines schwarzen Bodens und der dadurch bedingten starken Verdunstung. Sie lehrt uns, dass die Beurtheilung der Spätfröste nicht allein von den physicalischen Eigenschaften des Bodens (Farbe, Lockerheit u. s. w.) abhangt; auch seine Mischungsverhältnisse sind in Rechnung zu ziehen: ob der Boden durch diese thätiger wird oder träger ist, und ob der kräftigere Holzwuchs des Lehmbodens nicht den schädlichen Einflüssen mehr Widerstand leistet, als der kümmerlichere auf dem Sandboden. Wenn wir die widersprechendsten Nachrichten erhalten über die auf Granitboden wachsenden Wälder, so räth uns die Chemie einen Unterschied zu machen zwischen feldspathreichen und feldspatharmen, eisenhaltigen und eisenarmen Graniten, ja zwischen solchen, die durch verschiednen Aggregatzustand die Verwitterung begünstigen oder erschweren.

So liessen sich schon jetzt Fälle nachweisen, in welchen die Chemie, wenn auch bodenkundliche Botanik, geübtes Auge und praktischer Tact halfen, auf ähnliche Weise, wie beim Land- und Gartenwirthe (s. p. 340. 353.), den Ausschlag gegeben hat bei der Frage: Soll hier Holz gebaut werden, oder nicht? Kann es hier ein hohes Alter erreichen? Kann man hier Saatbeete anlegen, oder darf hier nur durch Pflanzung das Holz erzogen werden? Kann dieser Boden, der bisher als Unland bestand (Torfbruch), dem Walde wiedergegeben werden, und nach welcher Ansicht müsste man dabei verfahren? (Sprengel.)

Die Chemie kann eine dritte, noch höhere Stufe einnehmen. Sie wird dem Forstmanne z. B. von directem Nutzen seyn, wenn er im Stande ist, ein richtiges Urtheil über den ganzen Umfang möglicher schädlicher Einflüsse auf seine Holzbestände zu fällen. Er kommt erfahrungsmässig öfters in den Fall, in Processen ein Gutachten darüber abgeben zu müssen, in

welchem Verhältnisse gewisse kränkelnde Bestände zu einer benachbarten Hütte oder einer grossen chemischen Fabrik stehen, welchen Unterschied es etwa macht, ob jene aus Laub- oder aus Nadelholz bestehen; er wird sogar genöthigt seyn, durch kleine Experimente den Schaden anschaulich zu machen, den das Holz in jenen genannten Fällen nimmt. Ein andres Mal tritt der Forstmann wieder in directe Verbindung mit der Chemie durch die verschiednen unter seiner Aufsicht gewonnenen Waldproducte. Man hat zwar seit Jahrhunderten im freien Walde Köhlerei, Theerschwelerei, Pottaschenbereitung u. s. f. betrieben, ohne dass von Sauerstoff dabei die Rede gewesen wäre; man hat sogar die verschiednen Acte der Köhlerei pünktlich eingerichtet, man hat das übermässige Verbrennen des Kohlenstoffs und die profuse Bildung von Nebenproducten auf das geschickteste zu vermeiden gewusst; das war aber Alles nur ausprobirt und musste vielleicht durch unsägliche Mühe und Anstrengung vieler Decennien erkauft werden: wenige Jahre der Neuzeit reichten dagegen hin, neue, vielleicht bessere Verfahrungsarten, die auf chemisch-physicalische Grundsätze, auf richtige Ansichten vom Verbrennungsprocesse, auf die Wirkung erhitzter Luft sich stützten, zu erfinden. Mit einer guten Conservation des gefällten Holzes sind wir zwar noch nicht im Reinen; aber die ersten Schritte, die man that, um ein so grosses Ziel zu erreichen, sind von der Physik und Chemie geleitet worden. Wird der Wald immer mehr und mehr verdrängt, macht die Population immer wachsende Ansprüche an denselben, so wird es dereinst vielleicht nöthig seyn, Vieles von dem, was wir jetzt unbeachtet stehen und liegen lassen, zu sammeln und zu Brenn- und Nahrungsstoffen zu verarbeiten. Das kann nur unter Anleitung der Naturlehre glücken (s. Hartig's *forstl. Conversations-Lexicon,* Artikel Stärkemehl, Markstrahlen, Holz, und Phöbus über den Gebrauch von Flechten zur Zeit von Hungersnoth). Können wir von der Waldstreu, die wir den Landbewohnern vorenthalten müssen, dereinst einen Theil abgeben, so dürfen wir die desfallsigen Bestimmungen nur von der Chemie erwarten, eben so, wenn der Wald einmal wegen Gährungsproducte, Zuckererzeugung angegangen werden sollte. Es versteht sich von selbst, dass an manchen Einrichtungen, z. B. der Heizung, der Kohlung, der Architect ganz oder grösstentheils participirt (s. bauliche Naturlehre).

Es wird nun Niemand mehr zweifeln, dass auch die Chemie vom Forstmanne cultivirt werden müsse, aber es wird auch

nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft, deren Förderung nur den praktischen Chemikern anvertraut werden kann, Niemand verlangen, der Forstmann solle diese Wissenschaft in dem Umfange wie seine verwandten Fachmänner betreiben. So wie die Sache jetzt steht, wird eine Uebersicht der Chemie und eine Kenntniss der qualitativen Analyse der einflussreichsten Stoffe genügen, aber auch selbst die quantitative Bestimmung von Sand, Thon, Kalk, auf die es ja am meisten ankommt, recht gut verlangt werden können. Für mich ist es die Aufgabe, während Eines Semesters dreistündlich jene Uebersicht zu geben, wobei diejenigen Stoffe und Verbindungen, die erfahrungsmässig beim Forstfache zur Sprache kommen, an der Stelle, wohin sie als Element, unorganische oder organische Verbindung gehören, ausführlicher behandelt werden, also z. B. die Theorie des Explodirens beim Stickstoff, Köhlerei und Theerschwelerei beim Kohlenstoff, die Zusammensetzung des Wassers beim Wasserstoff und der atmosphärischen Luft beim Stickstoff, nachdem schon der Sauerstoff abgehandelt worden ist; so ferner Humus, Torf, Gerbstoff bei den organischen Verbindungen u. s. f. Ich schliesse mich in der Auswahl und Anordnung der Stoffe an das Verfahren von Schulze (s. p. 347. und seine *Chemie für Landwirthe*), und zeige auch von den unwichtigern Stoffen wenigstens deren Existenz, damit in dem Alphabete aller Körper kein Buchstabe fehle. Dabei kommt mir zu statten, dass ich auch den Vortrag der Oryktognosie und Geognosie in verschiednen andern Semestern habe, und hier z. B. die meisten metallischen Elemente durchnehmen kann; in der chemischen Vorlesung verbleiben mir also nur die metalloidischen Elemente und die Metalle der Alkalien (s. Oryktognosie, z. B. viertes Capitel). Analysen werden, als Uebung und Wiederholung des Vorgetragenen, in den Repetitorien vorgenommen.

Die Prüfungen, welche der Forstmann zu bestehen hat, dürften am besten durch die eben berührten verschiednen Stadien des chemischen Unterrichts angedeutet werden. Haben unsre Schulen erst die naturwissenschaftliche Geltung, welche man von ihnen verlangt, so hätte der mit dem Zeugniss der Reife abgehende junge Forstmann schon das eine Stadium seiner chemischen und seiner naturwissenschaftlichen Prüfungen überhaupt überwunden, und seine künftigen Lehrer und Examinatoren würden dann einer grossen Arbeit überhoben werden. So lange dies Po-

stulat aber noch nicht überall befriedigt ist, muss auf der Academie auch *ab ovo* angefangen werden. Beim Abgange von derselben hat dann Examinand entweder die ganze nothwendige Reife in der Naturlehre nachzuweisen, oder man kann mit dem mehr praktischen Theile derselben auch bis zur Revierverwalter-Prüfung warten.

Ueber den Bildungsgang, den meine Collegen ihrem Vortrage über Naturlehre angeknüpft haben, brauche ich mit Rücksicht auf den Forstmann nichts weiter zu sagen, da ich für diesen Gegenstand einen passendern Anknüpfungspunkt (p. 98.) gefunden zu haben glaube.

Eben so wenig, wie die Nothwendigkeit eines Vortrags der dynamischen Naturlehre [1]) für Forstmänner in Frage gestellt werden kann, eben so wenig kann einer forstlichen Lehranstalt der mechanische Theil der Naturlehre erlassen werden. Der Zweck ist bei den meisten Gegenständen derselben allerdings ein mehr formaler, und geht dahin, dem jungen Forstmann, dessen Beruf ihn ja fast immer in das Gebiet der Grössen, also in das mathematische, führt, durch die Anwendung der reinen Mathematik auf die in der Natur uns entgegentretenden Grössen eine vielseitige und lehrreiche Uebung zu verschaffen, was um so mehr nöthig ist, da auf vielen Schulen die Anwendungen der Mathematik nur mangelhaft vorgetragen werden, und das, was davon gesagt wird, oft ein ganz pedantisches und unpraktisches Gepräge hat. Dies gilt namentlich von der Ausmessung der Körper, wie überhaupt von der sogenannten praktischen Geometrie, welche mit der Physik einen sehr unmittelbaren Zusammenhang hat. Auch bei der Anwendung des Hebels, bei Flaschenzügen, beim Keil u. s. f. tritt die Theorie in eine nähere Beziehung zur Praxis.

Die Gegenstände aus der mechanischen Naturlehre, welche auf unsrer academischen Forstlehranstalt zum Vortrage kommen, sind folgende. Allgemeine Eigenschaften der physicalischen Körper, die wichtigsten Gesetze von den Wirkungen mechanischer Kräfte auf feste Körper: die Hauptgesetze der Bewegung, gleichförmige und gleichförmig beschleunigte, Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte, Schwerkraft mit Anwendung auf den Fall der Körper, Wurfbewegung, vom specifischen Gewicht, von der schiefen Ebene mit Anwendung auf die Wirkung des Keils und

1) Dieser Artikel rührt von meinem lieben Collegen Schneider her.

der Schraube, Theorie des Hebels und Anwendung auf die Bestimmung der Cohäsion und der Tragkraft der Körper, insbesondre der Hölzer, Lehre vom Schwerpunkt mit Anwendungen auf die Stereometrie (Berechnung der durch Drehung erzeugten Körper), von der Waage, Gleichgewicht und Bewegung an Rollen und Flaschenzügen, Rad und Getriebe, Uebersicht der Erscheinungen am Pendel, vom Stoss fester und elastischer Körper; die Hauptgesetze von Gleichgewicht und Bewegung flüssiger Körper, — communicirende Röhren, Anwendung auf die Höhenmessung mit dem Barometer, Erscheinungen an schwimmenden Körpern, und endlich die wichtigsten Gesetze von den Schwingungen elastischer Körper, insbesondre vom Schalle, so auch Gesetze der Wärmeverbreitung, vom Licht, besonders mit Anwendung auf praktische Geometrie (Refraction, Fernröhre).

Dritter Abschnitt.

Abbildungen, als Hilfsmittel beim Unterrichte.

(Vergl. Schleiden's *Methodologische Grundlage a. a. O. p.* 122.)

Was soll ich die hohe Wichtigkeit von naturhistorischen Abbildungen noch empfehlen? Jeder Naturforscher, ja jeder Schüler weiss, wie viel auch die schlechteste Zeichnung dazu beiträgt, Vorstellungen klarer zu machen, und dass oft die beste Beschreibung in ihren Eindrücken hinter einer mittelmässigen Abbildung zurückbleibt.

Wir müssen demnach mit Trauer bemerken, dass dies unschätzbare Mittel, so viel es auch in neuern Zeiten sich hervorgethan hat, doch noch lange nicht genug im allgemeinsten Gebrauche ist. Wie manche Schrift laborirt noch daran, dass ihr Darstellungen der ganzen Form, oder der Zergliederungen fehlen! Wie mancher vortreffliche Vortrag würde zum vollendeten werden, wenn er sich nur mit Umrissen an der Tafel deutlicher zu machen verstände. Ich lege auf das Verstehen Nachdruck, weil ich weiss, dass es am guten Willen nicht fehlt, aber an der Geschicklichkeit. Unter den Naturforschern der ältern Schule giebt es leider nur wenige, die es wagen, die Kreide immer zur Hand zu haben und sich durch Figuren verständlich zu machen. Und auch neuerlich geschieht noch lange nicht genug, um diesem Fehler abzuhelfen. Der Zeichenunterricht auf Schulen und

Gymnasien geht meist noch seinen alten Schlendrian (s. p. 68.). Wenn man auch keine Maler bilden will und kann, so sollte man doch die Schüler so weit anleiten, dass sie wenigstens Augenmass und Handfertigkeit, wo möglich auch einen Begriff von Schatten und Licht bekämen, um später für das verschiedne Bedürfniss sich selbst weiter helfen zu können. Es ist unglaublich, wie wichtig das ist. In spätern Jahren eignet man sich die Festigkeit der Hand, die Feinheit und den Schwung der Linien, auf welche die Alten so viel gaben, durchaus nicht mehr an, und man merkt es den Zeichnungen immer an, ob sie von einem Geübten herrühren, oder nicht.

Die Anforderungen, die man an einen Lehrer der Naturwissenschaft machen könnte, sind freilich sehr verschieden. Man könnte verlangen, er müsse eine Gegend aufzunehmen, einen Menschen nach Totalformen und Musculatur zu zeichnen im Stande seyn. Er müsste ganze Thiere, ganze Pflanzen u. s. f. zeichnen können neben den Zergliederungen. So weit dürfen wir aber für jetzt unsre Forderungen nicht spannen. Mit seltnen Ausnahmen, zu denen D'Alton, Carus und Kützing, die ihre Blätter selbst radiren und lithographiren, und Saxesen [1]) gehören, auch Th.

1) A. v. Humboldt's Gang bei der Betrachtung des Kosmos ist der, dass er uns in seinem zweiten Bande aus dem Kreise der Objecte in den der Empfindungen führt. Das Gefühl und die dichterisch gestimmte Einbildungskraft treten hier in ihr Recht, die Phantasie secundirt dem Verstande. Sie machen ihr Recht geltend in der ästhetischen Behandlung von Naturscenen und in der belebten Schilderung der Thier- und Pflanzenwelt, in der Landschaftsmalerei, und in der contrastirenden Zusammenstellung exotischer Pflanzenformen durch die verbreitete Cultur von Tropengewächsen (*Kosmos p.* 4.). Begeisterte Beschreibung und Malerei haben also grossen Antheil daran, wie der Reflex der Aussenwelt auf die Innenwelt zur äussern Anschauung gebracht werden soll, wie wir uns gewöhnen müssen, so vieles Herrliche und Schöne in jenem Spiegel zu sehen; denn es werden an diesem Spiegelbilde immer unterschieden werden müssen: naturhistorische Wahrheit und Genauigkeit und Aesthetik. Dem Beschreiber ist dazu das Wort gegeben, dem Maler die Form und die Farbe. Welche sind nun mächtigere Hebel: die Worte, die Formen oder die Farbentöne? Wer hat sie am besten in seiner Gewalt: der Techniker, der Aesthetiker, oder der Naturforscher? Wie weit lassen sich alle drei vereinen? In wie weit paaren sich naturhistorische Wahrheit und Genauigkeit mit der wahren Kunst?

Diese und ähnliche Fragen bewegten mich, als ich an diesen Abschnitt kam. Sinnend ging ich den Kreis meiner Freunde durch, um mit dem ei-

Hartig, der den Pinsel mit grosser Geschicklichkeit führt, nur mit so wenigen Ausnahmen wird man die Anfertigung leichterer Thier- und Pflanzenformen, oder gar nur einzelne Zergliede-

nen oder andern mich besprechen und meinen Lesern etwas ihnen Nützliches liefern zu können. Ich blieb bei Saxesen, dem verdienten Maler der Tafel mit Fichtenwicklern und so vieler andern zerstreuten Figuren meiner *Forstinsecten* stehen, und glaubte keinen finden zu können, in welchem sich Maler und Naturforscher so vereinigten, wie in diesem. Seine schönen, mit so grossem Fleisse gemalten Oelbilder machen auf mich stets den Eindruck des Wahren und Schönen: keine falsche Zusammenstellung, Jedes nach Ort und Zeit zusammen passend, nirgends Uebertreibung und phantastische Ausschmückung, Deutlichkeit der Gegenstände bis ins kleinste Detail. Ich bin gleich wieder mit der Gegend vertraut, die er vorführt, ich möchte jede Klippe, an welcher das seltne *Polypodium* wächst, untersuchen, und den Schlupfwinkel durchspähen, welcher den *Carabus* umfing.

Aber auch bescheiden im höchsten Grade und daher der möglichsten Vervollkommnung fähig ist der geschickte Mann. Es würde lehrreich seyn, wenn ich ihn von den Fehlern, die er an seinen Bildern selbst findet, reden liesse, wie er gesteht, dass es ihm oft besonders schwer falle, sich von der naturhistorischen Genauigkeit loszumachen. Aber ich möchte den mir knapp zugemessenen Raum überschreiten, und eile zu dem Hauptgegenstande seiner Briefe, in welchen nicht selten das Urtheil noch andrer Kunstverständigen in Kiel mitgetheilt wird.

„Zunächst scheint es wichtig, die Bestrebungen der Kunst in zwei verschiedene, nicht nur völlig von einander unabhängige, sondern oft sogar sich feindlich entgegentretende Richtungen zu spalten: die *naturhistorische* und die *ästhetische*. Ich halte es für schwer, aber doch möglich, beide in Einer Person oder wohl gar in einer und derselben Darstellung zu vereinen. Wahl des Gegenstandes, und Ausführung desselben — beide bereiten hier gleich viel Schwierigkeit. Der naturhistorische Maler darf bei der Wahl des Gegenstandes für seine Darstellung gar keine Rücksicht auf die ästhetische Schönheit desselben nehmen; Gegenstände, die das Gefühl für Schönheit gradezu beleidigen, sind ihm oft die willkommensten und interessantesten, da ihm als *Naturforscher* die gefälligsten Formen, das reichste Farbenspiel, oder was sonst den Begriff von Schönheit feststellen mag, nie als Beweggrund zur Wahl eines Gegenstandes dienen werden. Umgekehrt wird der ästhetische Maler, mag er menschliche Figuren, Thiere, Blumen oder Landschaften malen, sich nie durch den wissenschaftlichen Werth eines Naturgegenstandes zur Wahl desselben für seine Darstellung bestimmen lassen, ja er muss sogar manchmal die seltensten und interessantesten, ihres gänzlichen Mangels an Schönheit wegen, gradezu verwerfen. Eben so verschieden erscheinen mir beide Richtungen bei der Ausführung. Der Naturforscher verlangt die genaueste Nachbildung der

rungen vom Naturforscher fordern können. Geht es darüber hinaus, so kann man einen Maler von Profession gebrauchen, der dann freilich auch meistens wieder controlirt werden muss, was

Natur bis ins kleinste Detail sowohl in den Formen und Grössenverhältnissen, als in den Localfarben und sonstigen Eigenthümlichkeiten der Oberflächen. Hat er diese erreicht, so ist er zufriedengestellt, kann es wenigstens seyn, und verzichtet auf Composition, Farbencontraste, perspectivische Verkürzungen u. s. w., ja er muss sogar etwas von der Naturwahrheit in der Totalwirkung fahren lassen, wenn dadurch eine grössere Deutlichkeit des Einzelnen erlangt werden kann. Der ästhetische Maler sucht mehr nur den Eindruck einer Naturwahrheit bei Betrachtung des Ganzen hervorzurufen, ohne der Schönheit Eintrag zu thun, sollte dadurch auch das ängstlich genaue Wiedergeben des Details theilweise verloren gehen. Die Localfarben z. B. verschwinden in den tieferen Schatten oder durch Reflexe, Entfernung u. s. w., so wie Form und Grössenverhältniss vielleicht durch perspectivische Verkürzung zweifelhaft werden und den Naturforscher unbefriedigt lassen. Bei mikroskopischen Darstellungen wird natürlich gar alle Aesthetik bei Seite geschoben. Der Naturforscher will durch seine Bilder belehren; er giebt reine Prosa und arbeitet für den Verstand, in einzelnen seltnen Fällen mit einer kaum merklichen Beimischung von Poesie und Wirkung aufs Gemüth. Der ästhetische Maler dagegen, den ich vorzugsweise wirklichen Künstler nennen möchte, will erheben und erfreuen, und strebt vor Allem nach Poesie und Wirkung aufs Gemüth.

Demnach sind Kenntnisse in der Naturgeschichte für den Maler jedenfalls sehr nützlich. Wir müssen dabei jedoch stets die speciellen und allgemeinen unterscheiden, und den naturhistorischen Maler nicht mit dem ästhetischen verwechseln. Nur durch specielle Kenntniss der Natur können so feine Distinctionen zur Wahrnehmung gelangen und in die Bilder übergehen, wie sie für gewisse Darstellungen des naturhistorischen Malers nothwendig sind, obwohl sie dem ästhetischen Maler ganz gleichgiltig seyn können. Anders mag es sich mit einer allgemeineren Beachtung und Erforschung der Natur verhalten. Diese können dem Maler ein Verständniss der Natur in ihren äussern Erscheinungen aufschliessen, das, richtig angewandt, seinen Bildern eine Wahrheit giebt, die ohne eine solche wissenschaftliche Naturanschauung vielleicht nie erreicht worden wäre. Es scheint mir aber zwischen dieser Naturwahrheit und der naturhistorischen Genauigkeit eine so grosse Verschiedenheit Statt zu finden, dass jede nicht nur in einem Bilde sehr wohl ohne die andre bestehen kann, sondern dass oft auch beide nicht wohl in Einem Bilde zu vereinigen sind. Von der naturhistorischen Genauigkeit muss von dem ästhetischen Künstler oft etwas geopfert werden, wenn ein Bild auf die Phantasie wirken und Poesie in sich tragen soll, nicht aber von der Naturwahrheit, die sehr wohl eine poetische Wirkung zulässt, ja sogar dieselbe erhöht, und daher von der

ohne einige technische Geschicklichkeit nicht gut angeht. Für Zergliederungen und kleinere Körper überhaupt wird ein Maler aber nur selten befähigt seyn. In diesen muss man

Kritik verlangt werden kann. In naturhistorischen Darstellungen soll man dagegen, wenn die feinen Unterscheidungen der Merkmale es verlangen, den Totaleindruck der Genauigkeit im Einzelnen unterordnen, und von dieser gar nichts fahren lassen um der Aesthetik willen, denn ein wirkliches Bild im Sinne des Aesthetikers erhält man doch nicht.

In dieser letztern Beziehung machen auch die besten naturhistorischen Bilderwerke keine Ausnahme, als da sind die ***Arzneithiere*** und ***Giftpflanzen*** von Brandt, Phöbus und Ratzeburg, Ratzeburg's ***Forstinsecten,*** Sturm's Werke und Naumann's ***Vögel***, Gould's ***neuholländische Vögel*** und andre englische ornithologische Prachtwerke, ferner Fischer v. Röslerstamm, Hübner und Rösel mit ihren Insectenwerken, die ***Flora danica, lusitanica*** und ***hannoverana*** — Alle besitzen ästhetischen Werth nur in sehr geringem Grade, und die Kosten, die auf diesen Zweck z. B. in Meyer's ***Flora hannoverana*** verwendet sind, erscheinen mir zu unverhältnissmässig gross. Ich kann Boye nicht beistimmen, der in Gould's ***Vögeln*** und ähnlichen Werken mehr Poesie und Aesthetik findet. Ich gebe aber auch zu, dass von den Bildern ästhetischer Künstler nicht Eins darauf Anspruch machen wird, zu naturhistorischer Belehrung benutzt zu werden, oder die dazu erforderliche Genauigkeit zu besitzen, wo es auf scharfe Distinctionen ankommt.

Unter den Naturforschern, und mehr noch unter den Künstlern — sowohl verstorbenen, wie lebenden — kann ich nur sehr wenige finden, die neben der Wissenschaft auch die Kunst, und zwar in beiden Richtungen ausgeübt haben. Unter den verstorbenen möchte ich auf Rösel und Fräulein Merian hinweisen. Beide sind, so viel ich weiss, wirkliche Künstler gewesen. Unter den lebenden erwähne ich Naumann, die Familie Sturm. Persönlich bekannt ist mir nur der als Zeichenlehrer in Lübeck angestellte Maler Milde, der als Künstler die ganze Schule durchgemacht hat, auch in Rom gewesen ist, später aber entomologische Bilder anfertigte, und jetzt auf eigne Hand eine Monographie der ***Cassiden*** in Abbildungen bearbeitet, also auch auf den Namen eines Naturforschers Anspruch macht. Seine grösseren Kunstleistungen kenne ich nicht aus eigner Anschauung, seine Cassiden habe ich dagegen gesehen. (In diesem Augenblicke fertigt er die schönen colorirten Bilder zu Dahlbom's ***Hymen. boreal.*** Siehe nachher auch Elsasser und Wagner. Bemerkung von Ratzeburg.)

Endlich ist noch die Farbentechnik zu erwähnen. Von der Bekanntschaft mit der Chemie habe ich bei der Ausübung der Kunst gar keine Vortheile wahrgenommen. Eine Wahl der Farben in dieser Beziehung lässt sich leicht empirisch erlernen. Die Zahl der brauchbaren ist nicht

Auge und Hand des Autors erkennen: sie sind verkörperte Beschreibungen. Die erste Bedingung ist ein richtiger Contour. Reicht das Talent des zeichnenden Naturforschers noch weiter, so muss er auch Schatten und Licht angeben. Das Letzte und Aeusserste, was man von ihm verlangen könnte, ist die Characteristik der Oberfläche — Punkte, Grübchen, Runzeln u. s. f. bei Käfern, Muscheln, Schnecken. Doch wird sich diese auf dem Papiere immer nur unvollkommen wiedergeben lassen; Kupfer- und Stahlstich vermögen das besser (s. nachher).

Mit der Grösse der Gegenstände wächst die Schwierigkeit des Zeichnens. Während man bei Insecten, Conchylien u. dergl. noch mit Augenmass und Handfertigkeit den Zweck vollkommen erreicht, so kommt man damit bei Vögeln, Säugethieren, Kräutern, Gräsern u. s. f. nicht mehr aus. Diese sollen auch Leben haben und Bewegung zeigen — das wird auch Saxesen fordern, wenn er auch das Aesthetische solchen Zeichnungen nicht zugesteht. Hat eine Pflanze schon an und für sich etwas Steifes, so ist die Aufgabe noch schwerer, den Schwung herauszubringen, den ein jedes Wesen von Natur hat. Man vergleiche z. B. die Zeichnung der kerzengraden, pyramidalen *Digitalis* von S. Weber (Giftgewächse I. Taf. 12.) [1]) mit denen andrer Werke.

so gross, dass man sie nicht leicht sollte auswendig lernen können. Die Zeit, die ein Maler auf das Studium der Chemie verwendet, kann er, glaube ich, für seine Kunst besser anwenden.

Oelfarben halte ich zu naturhistorischen Bildern, namentlich mikroskopischen Darstellungen, für untauglich. Die Dickflüssigkeit des Oeles lässt keine so zarte und feine Strichführung zu, als sie hier oft erforderlich und mit Wasserfarbe zu erreichen ist. Wie weit sich diese Schwierigkeit durch Uebung überwinden lässt, weiss ich freilich nicht, bezweifle aber jedenfalls die Anwendbarkeit für naturhistorische Darstellungen. Grössere Insecten lassen sich in Oel sehr hübsch ausführen, das beweisen die niederländischen und andre *Stillleben-Bilder*, ob sie aber einen *Pterostichus cupreus* und *lepidus*, *Agrilen*, *Borkenkäfer* u. s. w. würden unterscheiden und erkennen lassen, möchte ich doch sehr bezweifeln."

W. Saxesen.

1) Ich werde bei dem weitern Verlauf dieser Besprechungen mich meistens auf meine, auf Veranlassung des Staats herausgegebenen *Forstinsecten* und *Waldverderber*, und auf die von Brandt, Phöbus und mir herausgegebenen *Giftgewächse* und *Arzneithiere*, die im Künstler-Atelier des Staats häufig gefördert wurden, berufen. Man wird mir das nicht als Eitelkeit und Egoismus auslegen. Ich spreche nur desshalb von meinen eig-

Sehr gelungene, lebendige Pflanzenzeichnungen sind noch auf Taf. 30. (*Pulsatilla*), 43. (*Papaver*), 45. (*Euphorbia*), 27. (*Aethusa*).

nen Werken, weil sie mir durch und durch bekannt sind, mehr als andre Werke. Einen grossen Theil der Figuren habe ich selbst gezeichnet, sogar ganze Pflanzen, wie Taf. 6. (*Paris*), 9. (*Daphne*), 13. (*Gratiola*), 32. (*Ranunculus*) u. s. f. Und was von unsern braven Künstlern ausgeführt wurde, habe ich sowohl in den Zeichnungen revidirt, als auch später bei den Correcturen vielfach mit ihnen besprochen. Unsre Werke erschienen glücklicherweise in einer Zeit, in welcher die naturhistorische Kunst in Berlin die höchste Blüthe erreicht hatte, in welcher Naturforscher wie E. D'Alton, Saxesen in der Kunst voranleuchteten. Fast für jede Manier, für jede Art von Naturkörpern hatten sich besondre Künstler geübt. Sie verdienen um so mehr Achtung und Bewunderung, als sie ihr schweres Geschäft auch ohne Aussicht auf glänzenden Erwerb und Ruhm eifrig betreiben. Wie oft findet man, dass ihnen den letztern ihre eignen Collegen streitig machen, die behaupten, das sie nur die wahren Künstler seyen, die aus der Idee und Phantasie schaffen. Wir haben daher auch nicht unterlassen, dadurch, dass wir bald diesen, bald jenen Künstler bei unsern aus den verschiedensten Abtheilungen der Thiere und Pflanzen entnommenen Darstellungen beschäftigten, letztern dadurch einen historischen Werth zu geben. Es waren: Elsasser (später als Landschafter berühmt), Franz, Grape (in Göttingen), Grüzmacher, Guimpel, C. Haas, L. Haas, M. Haas, Linger, Lust, Mützel, Nikoley, Rösel, Röthig, H. Troschel, Trossien, Wagenschieber, Wagner (der spätere Historienmaler), E. Weber, S. Weber, Wienker, F. Wolf. Nur gegen die Manier des Einen (Guimpel) liesse sich Erhebliches einwenden — doch *de mortuis nil nisi bene!* Alle Uebrigen haben sich mehr und weniger bemüht, nicht bloss die Formen zu geben, sondern auch die Characteristik der Oberflächen. Ich behaupte, dass in letzterer Beziehung das Ausland den Leistungen von S. Weber, Wienker, H. Troschel nichts an die Seite zu stellen hat. Wagenschieber, der jüngere entomologische Künstler, wird hier ebenfalls zu nennen seyn, wenn er sich von der Einseitigkeit seiner weichen Manier mehr losgemacht hat. Wagenschieber hat grosse Fertigkeit, und kann daher bei billigern Preisen bestehen. Troschel führte seinen Stich fast zu sehr aus, und hat sich an manchen Platten dadurch einen Tadel zugezogen, obgleich ich der Meinung bin, dass eine so ins kleinste Detail gehende Ausführung, wie bei den Rüsselkäfern (Forstinsecten I. Taf. IV. V.), die allergrösste Anerkennung verdient. Weiter kann es die Kunst nicht treiben. Wienker versteht es, mit Wenigem viel auszudrücken. Jedoch verdienen auch die meisten übrigen Künstler Anerkennung, wie der Text gehörigen Orts zeigen wird. Zu den erfreulichsten Leistungen im Felde der entomologischen Kunst gehören auch

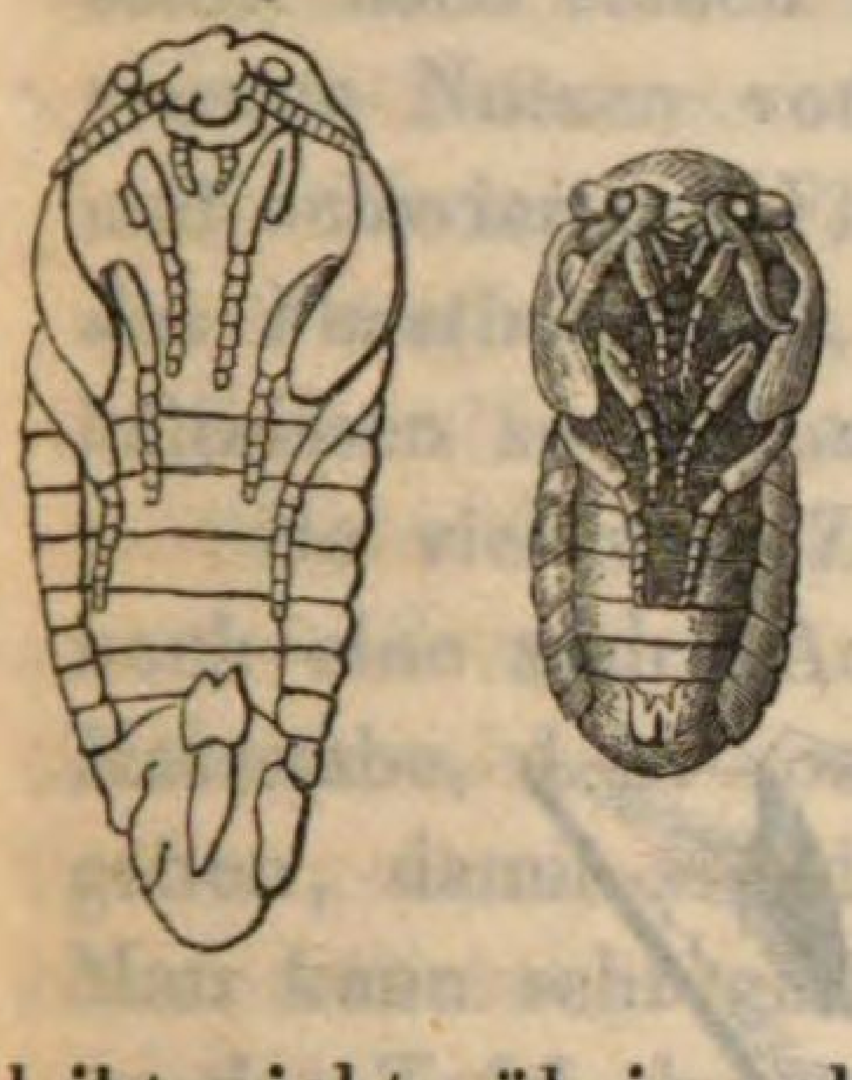
Diese Lebendigkeit der Darstellung kann man am wenigsten von Jedem verlangen. Sie ist Sache der Künstler, und unter diesen ist auch nur den talentvollsten die höchste Stufe erreichbar. Was für eine grosse Kluft ist z. B. zwischen der, zwar durch Farbenschönheit einnehmenden Abbildung von *Nerium* (I. 20.) und der trotz ihres düstern Ansehens durch einigen künstlerischen Werth fesselnden *Mandragora* (I. 18.) und der *gemeinen Kuhblume* (37.). Und beide sind von Malern gezeichnet. Als Muster einer malerischen Auffassung von Thieren betrachte ich die fressenden Larven von *Cimbex* (Forstins. II. Taf. III. Fig. 10. L.) von Wienker, die von *Lophyrus* (Taf. II. Fig. 2. L.) von Troschel, die Viper (Arzneithiere I. Taf. XX.) von dem später als Landschafter so berühmt gewordenen Elsasser und dem Historienmaler Wagner.

Der Naturforscher muss froh seyn, wenn er die Details leidlich zeichnen kann. Am meisten werden sich dazu immer gute Bleistifte empfehlen, von denen man immer mehrere härtere und weichere gut gespitzt bereit liegen haben muss. Sie liefern sehr zarte Linien, und die Zeichnung lässt sich, bis sie vollkommen gelungen ist, leicht durch Gummi elasticum ändern. Man mache die Linien nur nicht gleich zu stark: sie müssen anfänglich mit leichter Hand nur hingehaucht werden, bis sie so weit berichtigt sind, dass man sie stärker nachziehen kann. Im Ganzen thut man gut, wenn man von den Umrissen zuerst eine Brouillonzeichnung anlegt, diese am Fenster durchzeichnet, und auf der Durchzeichnung dann ausführt. Bei Körpern, die vollkommen symmetrisch werden sollen, wie den Imagines der Insecten und den Puppen derselben, Mundtheilen u. s. f., ist dies Durchzeichnen unerlässlich. Man bemüht sich zuerst den Umriss möglichst genau zu gewinnen, theilt diesen durch eine feine Mittellinie in rechte und linke Hälfte, führt dann die eine aus (s. den Holzschnitt), und zeichnet die andre, indem man das Papier haarscharf in der Mittellinie knickt, durch. Man hat nun die ganze Figur mit äusserster Symmetrie aller



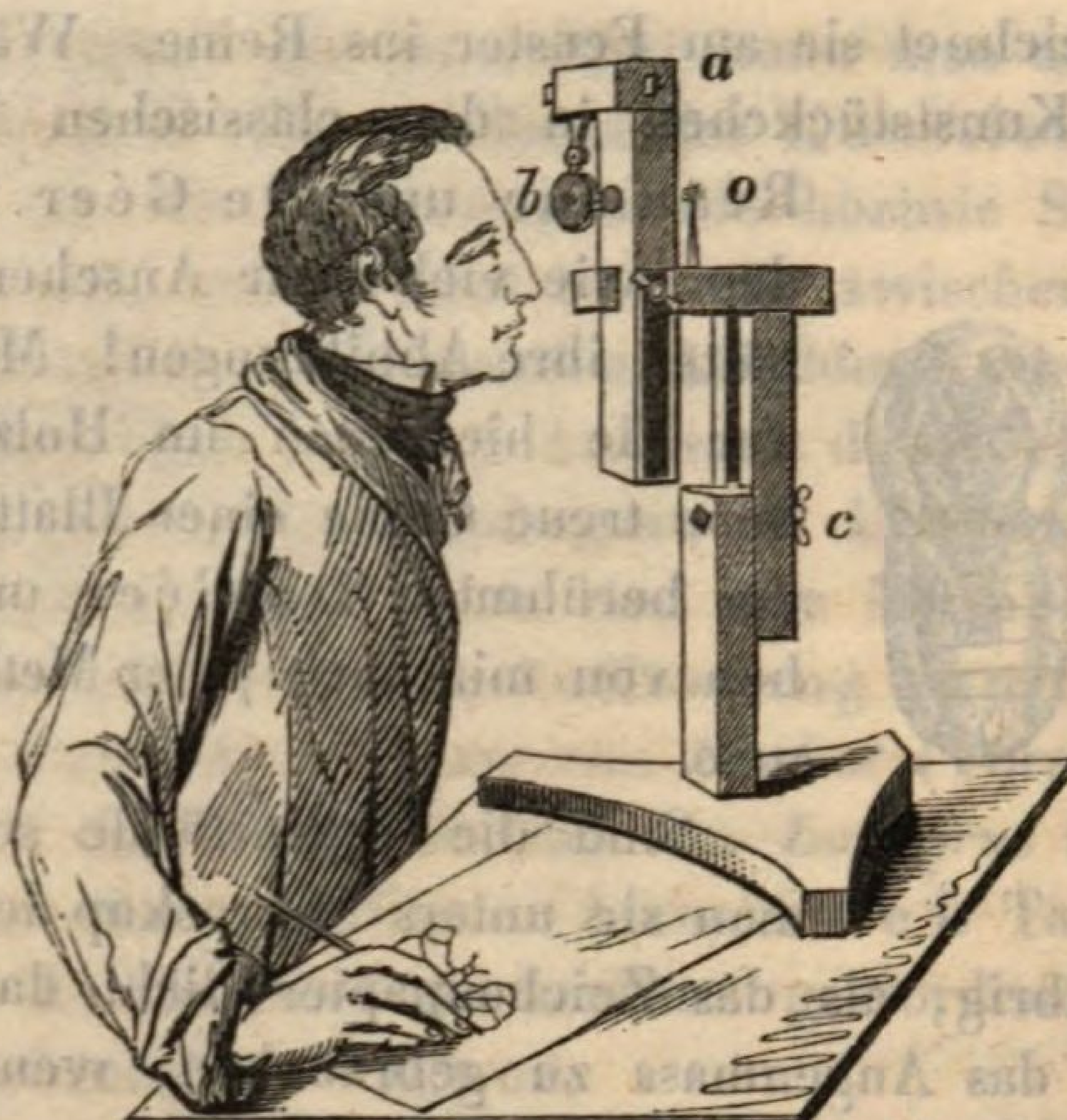
die Sturm'schen Abbildungen in seiner *Fauna Deutschlands*, besonders die in dem letzten Bändchen (vom Jahre 1845—1847, vom 17—19. Bd.) vom Sohne, N. Sturm gestochenen. Sie sind sehr richtig und schön gezeichnet, sauber gestochen, und höchst sorgfältig colorirt. Deutschland kann jetzt als Muster voranleuchten.

Theile, und zeichnet sie am Fenster ins Reine. Wäre doch dies unscheinbare Kunststückchen in den classischen Werken von Réaumur und De Géer benutzt worden, wie viel mehr Ansehen und Werth hätten ihre Abbildungen! Man vergleiche nur die hierneben im Holzschnitt gegebene treue Copie einer Blattwespenpuppe des berühmten De Géer und die daneben von mir nach jener Methode gezeichnete.



Sind die Gegenstände so klein, dass man sie unters Mikroskop legen muss, so bleibt nichts übrig, als das Zeichenpapier dicht daneben zu legen und nun das Augenmass zu gebrauchen, wenn man nicht etwa Daguerreotypie anwenden oder durch einen eignen Apparat von mattem, oben auf das Ocular gelegtem Glase zeichnen will. Ich habe es immer vorgezogen, aus freier Hand zu zeichnen, weil ich es für wichtig hielt, in kritischen Punkten die subjective Ansicht mit abzubilden: die reine Objectivität hätte den Beschauer in Ungewissheit gelassen. Musste ich mit blossen Augen zeichnen, und waren die Gegenstände so klein oder so zart, dass ich sie nicht zwischen den Fingern halten konnte, so klebte ich sie auf Wachs, oder, wenn sie noch Leben hatten, wie bei Larven und Puppen von Insecten, so bereitete ich ihnen am Ende eines kleinen Wachsträgers, den ich an den Tisch kleben oder auch nach Belieben unter eine Loupe bringen konnte, eine Vertiefung, deren Wände die Puppe z. B. zwangen, in grader Rückenlage zu verbleiben. Was man nach dem Leben zeichnen kann, muss man gleich frisch aufnehmen.

Eine wesentliche Erleichterung beim Zeichnen von kleinen Gegenständen, die mehr oder weniger vergrössert werden sollen, gewährt das Hagenow'sche Makroskop. Man bringt nemlich vor dem Objecte eine Loupe an und klappt vor diese eine Camera lucida nach der Wollaston'schen Verbesserung, welche an einem kurzen Pfropfen des obersten Verticalbalkens befestigt ist. Wenn man nun in die Camera hineinsieht, so bemerkt man das Bild, und nun fährt man mit der Hand so lange auf dem unten auf dem Tische liegenden Papiere herum, bis man die Bleispitze auch in der Camera bemerkt, und mit dieser genau die Umrisse des Bildes umziehen kann.



Das beigedruckte Bild wird hoffentlich den Apparat, wenn man den Massstab beachtet, so verständlich machen, dass man ihn danach bauen kann. Der Balken *c* wird etwa 7 Zoll, und der Querbalken, auf welchem das Object (*o*) klebt, 5½ Zoll lang seyn. Ausser letzterem besteht das Gestell aus folgenden Stücken: 1) einem (das Papier haltenden) Fusse; 2) dem Kopfe (in welchem die Doppelloupe von dem Querschieber *a* an dem Horngriffe gehalten wird); 3, 4, 5) drei verticalen Balken: die beiden obern sind durchbrochen, damit sie durch eine Schraube beliebig höher oder niedriger gestellt werden können, der unterste dagegen hat auf seiner dem zweiten Verticalbalken zugekehrten Seite ein Leistchen, auf welchem die Rinne des letztern läuft. Man schiebt die Arme höher oder niedriger, je nachdem die Vergrösserung stärker oder schwächer werden soll. Je nachdem die Loupe stärker oder schwächer vergrössert, bringt man ihr das Object (*o*) auf dem Horizontalbalken mehr oder weniger nahe. Das Zeichenpapier wird so auf den Tisch gelegt, dass es vom Fusse gehalten wird. Es gehört einige Uebung dazu, und besonders grosse Festigkeit der Augen, die das Object so lange unverrückt betrachten müssen, als gezeichnet wird, oder es, nachdem dasselbe verloren ging, wieder in der Camera sammt der Bleispitze aufsuchen müssen. Dann kann aber auch der ungeschickteste Zeichner einen ganz richtigen Umriss liefern. Und dies ist schon von grosser Wichtigkeit, da man oft lange vergeblich sich abmüht, die richtige Form, Verhältniss von Länge und Breite, Grösse der Winkel u. s. f., was Alles bei kleinen Gegenständen nicht mit dem

Zirkel gemessen werden kann, herauszubringen. Die vollendetsten Zeichnungen hat nach dieser Methode Herr v. Hagenow selbst nach seinen schönen Petrefacten geliefert. Auch ich habe grossen Nutzen von dem Instrumente beim Zeichnen des feinen und schwierigen Flügelgeäders meiner *Ichneumonen* (*Anhang zu den Forstinsecten*), auf dessen Richtigkeit in den kleinsten Verhältnissen so viel ankommt, gehabt.

So viel vom Zeichnen auf Papier. Der Lehrer hat nun noch eine andre Aufgabe: seine Papierzeichnungen in colossalem Massstabe, d. h. von $\frac{1}{2}$—1 Fuss Länge an der Tafel wiederzugeben, damit sie das ganze Auditorium sieht und nachzeichnet. Man kann sehr gut auf Papier zeichnen, und weiss sich nachher an der Tafel doch nicht zu helfen. Man steht so dicht davor und kann den Effect der Zeichnungen nicht berechnen, man wird durch den Glanz der lackirten Tafel geblendet, man hat es ferner mit einem sehr rohen Material, der Kreide, zu thun, und der ermüdende Arm verliert die Sicherheit, wenn er lange in erhobener Stellung operirt. Alle die Schwierigkeiten wird man erst mit der Zeit überwinden lernen. Vortheile, die ich bei diesem Zeichnen empfehlen kann, sind folgende. Man macht, grade wie auf dem Papiere, einen leichten Entwurf: zuerst den ganzen Umriss nach gewissen vorgezeichneten Axen (damit die Figuren da, wo es nöthig wird, auch möglichst symmetrisch erscheinen), alsdann eine Eintheilung der Hauptgegenden, die man mit Punkten bezeichnet, oder durch Parallellinien eintheilt (s. Holzschnitt des weiblichen Kätzchens von *Taxus*, an welchem die zur Richtschnur dienenden Linien punktirt sind); zuletzt die Verbindung derselben durch Linien und eine nochmalige Uebergehung und stärkere Bezeichnung der ganzen Figur. Meist darf eine Zeichnung nur eine bis zwei Minuten



wegnehmen, und auch an den ausgeführtesten, die man ja vor Anfang der Stunde schon anlegen kann, darf man nicht länger als drei bis vier Minuten arbeiten. Im Ganzen kostet das also nicht übermässig viel Zeit, zumal man während des Zeichnens spricht und auch an der allmäligen Entwicklung der Figur docirt. Ich habe es daher, auch abgesehen von dem bedeutenden Kostenpunkte, noch nie zur Ausführung bringen mögen, einen gewissen Cyclus von Zeichnungen auf grossen, an die Tafel zu hängenden Papiertafeln von einem Maler fertigen zu lassen.

Fast bei jedem Cursus erfordert der Gegenstand eine neue Darstellung vor den Zuhörern, also müssen auch jedes Mal die Zeichnungen danach modificirt werden. Bei den Zeichnungen auf dem Papiere ist das ganz anders: hier kann ich Alles sauber ausführen und verschiedne Ansichten in verschiednen Figuren darlegen, während ich in der Vorlesung mit wenigen mich begnügen muss, die das Characteristische vereinigt enthalten sollen. Einen Fuss zeichne ich anders, wenn ich an ihm Stellung und Verbindung der Zehen, wieder anders, wenn ich die Parallele von Fusswurzel und Mittelfuss, Schiene und Schenkel bei Säugethieren, Vögeln und selbst auch Insecten demonstriren will.

Das Zeichnen von Crystallen ist eine Aufgabe der Stereometrie, wesshalb ich hier nicht näher darauf eingehe. Wieder eine andre, und wohl die schwierigste Aufgabe ist die: für eine zweckmässige Vervielfältigung von Zeichnungen zu sorgen. Soll man Chalco-, Chalybo-, Litho- oder Xylographie dazu wählen? Ehe ich zur Beantwortung dieser Fragen schreite, muss ich bemerken, dass es auf zweierlei ankommt: 1) auf den Kostenpunkt, 2) auf die Brauchbarkeit der verschiednen Manieren für verschiedne Gegenstände.

Der **Kostenpunkt** ist leider sehr wichtig. Die Beigabe von Abbildungen zu einem Werke verursacht schon an und für sich ungewöhnliche Ausgaben. Machen nun die Künstler überdiess noch grosse Forderungen für ihre Leistungen, so kann es seyn, dass der Buchhändler die Annahme des Werkes ganz verweigert, oder dass, wenn es zu Stande kommt, doch der Preis so hoch gestellt wird, dass der Nutzen, den das Werk, bei seiner Unzugänglichkeit, stiftet, nur ein geringer ist. Es ist daher Pflicht der Autoren, sich auch mit dem Kostenpunkte ein wenig bekannt zu machen. Lässt sich annehmen, dass das Werk ein grosses Publicum finden wird, so kommt es gar nicht auf den Preis der Abbildungen an, sondern nur darauf, dass sie recht viele Abdrücke aushalten: die theuerste Technik ist hier die wohlfeilste. Holzschnitte halten mehr als zehntausend Abdrücke aus, und erfordern weder kostbares Papier, noch besondre Bezahlung des Druckers, da sie in den Text mit eingedruckt werden. Diese muss man daher anwenden, wo es nur irgend geht, d. h. bei allen Gegenständen, welche in ihren Formen und in der Vertheilung von Schatten und Licht schon viel Characteristisches haben, ohne dass es auf den Ausdruck des Characters der Oberfläche sonderlich ankommt. Die Holzschnitte, die allei-

nige Technik in den Werken der alten Botaniker und Zoologen, kommen jetzt wieder so in Mode, dass wir sie fast auf jeder Seite sehen, und dass neben ihnen Kupferstiche kaum aufkommen, wie z. B. in Schleiden's Botanik. Für meine Forstinsecten hat Vogel in Berlin mehrere sehr hübsche Stöcke geliefert (auch die gegenwärtigen). Solche Holzschnitte haben auch den Vortheil: sie liegen dem Leser so ausserordentlich bequem zur Hand.

Nächst den Holzschnitten halten die Stahlstiche am meisten aus. Von den Tafeln meiner *Waldverderber* sind z. B. schon über dreitausend Exemplare abgezogen, und man merkt es den Tafeln noch gar nicht an. Die Technik ist schwieriger, als bei der Behandlung des Kupfers, der Preis für die Platten daher um ein Viertel bis ein Drittel höher, also doch nicht so unverhältnissmässig hoch. Für die Abdrücke zahlt man wenig mehr, als für die der Kupferstiche. Die Manieren sind dieselben, wie beim Kupferstiche (s. dort).

Für die wohlfeilste Vervielfältigung hält man gewöhnlich die der Lithographie. Das ist sie aber in der That nicht. Nur sehr schlechte Steindrücke sind billig. Je saubrer sie ausgeführt werden, desto theurer werden sie, und wenn sie auch nicht ganz so theuer werden, wie Kupferstiche, so halten sie doch auch lange nicht so viel aus, und müssen nach Abzug von fünf- bis sechshundert Exemplaren schon retouchirt werden. Tafeln, welche haltbarer gearbeitet sind, z. B. mit der Stahlfeder, werden fast so theuer, wie Kupferstich, den ich dann doch vorziehe, ganz abgesehen von der leichtern Aufbewahrung und Handhabung der Kupfertafeln.

Sehen wir nun aber zweitens auf die **Manier**, in welcher unsre verschiednen Naturalien behandelt seyn wollen, so haben wir nur zwischen Platten zu wählen, denn die Holzstöcke, die nur wegen der Wohlfeilheit und zur Bequemlichkeit der Leser genommen werden, bieten nichts von Vortheilen der Art, die wir nicht bei Platten auch hätten. Lithographie wählen wir da, wo es sich um grosse, kräftige Formen handelt, und wo namentlich eine weiche Behandlung gefordert wird, wo nicht der Oberfläche Punkt für Punkt, Linie für Linie nachgegangen zu werden braucht, wo also, wenn auch kleine Fehler vorkommen, doch keine Correcturen nöthig sind, die sich auf Stein bekanntlich sehr schwer oder gar nicht ausführen lassen. Hauptsächlich also eignet sie sich für Pflanzen, selbst für Zergliederungen, wenn man diese recht scharf auszudrücken versteht.

Ferner für alle Wirbelthiere und auch für eine grosse Menge von niedern Thieren. Endlich noch viel mehr für landschaftliche Zwecke, Hölzer, Rinden und Zerstörungen derselben durch Insecten, so wie überhaupt für Pflanzenkrankheiten. Auf diese letztern habe ich den Steindruck in meinen Werken, wo die Tafel durchschnittlich zwölf Thaler kostet, beschränkt; hier leistete aber auch der Lithograph mit seiner kecken, gewandten Hand und mit den ausserordentlich dunklen Tönen sehr viel. Ueberdiess würde es in Kupferstich sehr theuer gekommen seyn, wenn so grosse Flächen, wie die Rinden- und Holzstücke in Forstinsect. Bd. I. Taf. VI. VIII. IX. XI. u. s. f. in Kupfer oder Stahl so naturgetreu weich schraffirt und gefasert hätten gearbeitet werden sollen. Sehr schöne schwarze und colorirte Steindrücke von Säugethieren, Vögeln und Pflanzen, unter Andern eine frappant die Linien-Manier der Kupferstecher nachahmende Abbildung von *Cervus,* finden sich in Ehrenberg's *Symbolis physicis.* Vortreffliche Abbildungen sind aus dem Atelier von Henry & Cohen zu Düsseldorf hervorgegangen, z. B. in Göppert's *Ueberwallung.* Die Steindrücke in den bekannten *genera plantarum german.* leisten so viel, wie Kupferstich, sind aber auch wahrscheinlich eben so theuer — fünf bis sieben Thaler pro Platte? Nicht zu vergessen der *poissons fossils* von Agassiz, die zu den Prachtwerken der deutschen Literatur gehören, gewiss aber auch sehr theuer sind. An Weiche und Zartheit des Ausdrucks lassen die kleinen Petrefacten v. Hagenow's nichts zu wünschen übrig (s. Geinitz *Versteinerungskunde, Dresden* 1846, *Taf. XXIII. b.*).

Die höchsten und schwierigsten Aufgaben der naturhistorischen Kunst hat aber die Chalcographie zu lösen. Für alle solche Gegenstände, welche durch feine Verschiedenheiten ihrer Oberfläche characterisirt werden sollen, wo man zahlreiche Correcturen erwarten muss, bleibt der Kupferstich immer unentbehrlich. Hier wird auch meist die punktirte Manier am zweckmässigsten Anwendung finden, weil sich an der Oberfläche auch in der Natur Alles in Punkte aufzulösen scheint. Doch ist auch wieder ein grosser Unterschied zwischen feineren und gröberen Punkten. Er geht aber mehr aus einer Gewohnheit der Künstler, als aus einem Bedürfniss der Autoren hervor. Man kann den Künstler aus seiner punktirten Manier heraus erkennen, wie den Schreiber aus seiner Handschrift. Wienker's Grain ist zwar mehr ein grober als ein feiner zu nennen; allein die grosse Bestimmtheit der Punkte und ihre so überaus sorgfältige Verthei-

lung und bei den besten Platten (*Forstinsect. III. Taf. IV.*) auch die vollendete Verarbeitung, machen ihn zu einem meisterhaften, der sich sowohl für die weichen Larven und Puppen der Insecten, wie für die straffe Pflanzenfaser (z. B. Giftgewächse I. Taf. 19. 24.) sehr gut passt. Linger und C. Haas gehen darin fast etwas zu weit; jedoch verarbeitet der Erstere seine Punkte noch meisterhaft, wie bei den *intestinis* der Fische (*Arzneithiere Bd. II. Taf. VIII.*), während die von C. Haas zu roh bleiben (z. B. auf seinen Tafeln der Giftgewächse).

Auf der andern Seite haben wir wieder einen ausserordentlich feinen Grain bei Franz. Da, wo ihm die Tafeln beim Aetzen recht geglückt sind, haben wir eine Punktirung, wie sie alles mir Bekannte übertrifft. Vielleicht ist das hübscheste Mädchengesicht nicht so sauber gestochen, wie das Antlitz und selbst der ganze Körper der Störe (*Arzneithiere Bd. II. Taf. I.*). Auch die meisten übrigen seiner Platten gefallen so gut, nur leider halten sie nicht recht aus. Zu einer ähnlichen Manier, die sehr gefällt, hat sich auch einmal C. Haas beim Frasse des Nestwicklers verstanden (*Forstinsect. II. Taf. XIII.*). Wagenschieber's feine Punktirung, wenn er noch etwas mehr Bestimmtheit hineinbringt, wird eine sehr vorzügliche. Er gehört schon wegen seiner Geschicklichkeit im Zeichnen und Malen und seiner soliden entomologischen Kenntnisse zu den besten Künstlern in diesem Fache. In der Mitte stehen die Manieren von E. Weber und S. Weber. Von dem Erstern haben wir sehr schöne Pflanzenplatten (z. B. *Giftgewächse I. Taf.* 36.), vortreffliche Anatomica (*Arzneithiere I. Taf. IV. a.*), Blutegel u. s. f. Aber S. Weber trägt doch den Preis davon, den ihm Niemand jemals rauben wird, der nicht das geübte Auge und die seltne entomologische Naturanlage wie Weber hat. Die vielen von ihm gelieferten Platten in den Giftgewächsen, Arzneithieren Bd. II., und besonders die schwierigen Platten mit *Bostrichus* geben davon Zeugniss. Freilich könnte man, wenn man etwas daran tadeln wollte, die malerische Rundung vermissen, oder ein nicht schönes Sichgleichbleiben des Styls herausfinden.

Ueber den Gebrauch des Roulet beim Punktiren wären nur noch einige Worte zu sagen. Wer die Roulet-Partien so schön zu verarbeiten versteht, wie S. Weber und Wienker, der kann schon ausgedehnten Gebrauch davon machen. Künstler, die das aber nicht können, müssen lieber zum fleissigeren Gebrauch der kalten Nadel oder Radirnadel angehalten werden. Im höchsten

Grade beleidigen das Auge die Guimpel'schen Rouletgruppen (z. B. Arzneithiere I. Taf. II. Fig. 3. und Taf. IV. Fig. 1. 2.). Selbst E. Weber giebt sich nicht immer die Mühe, wie z. B. auf der sonst so gut gerathenen Platte von *Colchicum* (*Giftgew. Taf.* 4.).

Bei der punktirten Manier wäre noch *Aqua tinta* zu besprechen. E. Weber hat dieselbe mehrmals mit gutem Erfolge in den Arzneithieren zu benutzen gewusst: einmal z. B. hat er das Fleischige, gleichsam Gepolsterte des *Cactus*, auf welchem die weiss ausgesparten Nester der Cochenille liegen, vortrefflich dadurch ausgedrückt, und durch die sehr weiche Behandlung zugleich dem Colorit vorgearbeitet — grün gedruckt machte sich die Figur ausserordentlich schön. In einem andern Falle hat er (Bd. II. Taf. XXV.) die dicken, weichen, weissen Larven, Eier und Puppen der Honigbiene auf schwarzem Grunde und durch tüchtige Schlagschatten verstärkt, hübsch hervorgehoben. Ich habe indessen doch nicht öfter in ähnlichen Fällen von derselben Manier Gebrauch gemacht, weil eine ganze Tafel schwarz grundirt schlecht aussieht, und einzelne solche Gruppen von früheren Zuständen, die zwischen den Imaginibus herumstehen, zu kostbar werden, und dann doch nur wenig vor der gewöhnlichen Behandlung der Larven und Puppen auf der blanken Platte voraus haben. Der schwarze Grund der ganzen Tafel macht sich indessen nicht so übel, wenn die licht darauf hervorgehobenen Figuren nicht zu klein sind. Die berühmten Bremser'schen *Eingeweidewürmer des Menschen* (Wien 1819) machen sich vortrefflich. Ehrenberg liess für seine *Symbolae physicae* Infusorien auf schwarzem Grunde abbilden.

Die Linienmanier findet im Ganzen viel beschränktere Anwendung, als die punktirte. Einmal verstehen sie nicht alle Kupferstecher zu handhaben, und zweitens ist die Manier nicht so häufig an ihrem Orte. Haare, Federn, Schuppen, Schienen lassen sich zwar recht gut durch Linien bearbeiten, wie die zahlreichen Tafeln der Arzneithiere Bd. I. zeigen, besonders von C. Haas und der ausgezeichnete Stich des *Moschus* von Linger (Taf. VII.), auch leiden die Pflanzen sie allenfalls noch, obgleich man es hier schon besser verstehen muss, als C. Haas (*Arum* Taf. VII.). Allein am meisten Platz findet die Manier auf glatten Flächen, die häufig von kleinen Rauhigkeiten und Unebenheiten unterbrochen sind, Splitter haben u. dergl. Also ganz vorzüglich an osteologischen Gegenständen. Linger verstand sie meisterhaft, wie wenigstens Fig. 1. und 4. auf Taf. XVI. (Arzneith. I.) zeigen. E. We-

ber, obgleich weniger geübt, als dieser, brachte es an Fischskeletten fast noch weiter. An seinem Welskopfe (Arzneithiere II. Taf. VI.) zeigt er uns die ganze crystallinische Textur, das excentrisch Fasrige. C. Haas konnte es, trotz allen Fleisses, nicht dahin bringen, an seinen Skeletten das Steife, Hölzerne zu vermeiden; mit der Glätte der Knochen, die er durch seine saubern Linien erzielte, muss sich nothwendig auch ein gewisser wilder, unordentlicher Character verbinden. An weichen Gegenständen verfehlt die Linienmanier fast immer ihren Effect. So schön E. Weber auch das Gefäss- und Nervensystem der Blutegel (II. Taf. XXIX. B.) durch Linien ausgedrückt hat, so konnte er mit dieser Manier doch nicht an den übrigen Weichtheilen (Taf. XXIX. A.) zurecht kommen. Eben so wenig ist es Franz bei der Anatomie von *Meloe* geglückt. Seine anatomische Tafel von *Lytta* macht sich besser und characteristischer, obgleich sie etwas verätzt ist. Ganz unschädlich ist eine gefällige undulirte Linienmanier bei der Staffage, Aesten, Zweigen u. dergl., die nur zum Halten der Hauptfiguren dienen sollen. Die Kupferstecher bringen sie hier gern an, wahrscheinlich weil nur einige kecke Züge dazu gehören. Einzelne effectvolle Linien weiss Wienker sehr gut an gerippten und geleisteten Flügeldecken anzubringen. Auf Taf. I. der *Waldverderber* kann man hübsch vergleichen, wie das, was Wienker in Kupfer leistete, Troschel in Stahlstich kräftiger und haltbarer herauszubringen gewusst hat. Ueberhaupt werden wohl die Troschel'schen Stahlplatten in diesem Werke nicht so leicht übertroffen werden.

Zuletzt müssen wir doch noch bei den Manieren der Verbindung von Linien mit Punkten gedenken. Es scheint ein Grundsatz bei den Künstlern zu seyn, diese so selten, wie möglich, zu vereinigen: ob aus technischen oder ästhetischen Rücksichten, das mag ich nicht entscheiden. Genug, ich weiss nur wenige hierher gehörige Fälle nachzuweisen. Da diese aber nur vortheilhaft beurtheilt werden können, so begreife ich nicht, warum man sie so scheut. Auf der schönen Tafel von *Mandragora* (Giftgewächse Taf. 18.) hat E. Weber, ausser mehreren Details, Linien in der Schattirung der Wurzel angebracht. An dem Stamme von *Ledum* hat sie C. Haas mit ziemlichem Geschicke verwendet, obgleich er bei *Taxus* und *Juniperus* sich überall in der Grenze der Punkte hielt. S. Weber gebrauchte zuweilen feine Linien im Schatten stark gerundeter Käfer (Forstinsecten I. Taf. XIII. Fig. 2. 3.). Auch Troschel wendet sie

einzeln an (Fortinsecten III. Taf. XIV.). Auf den Tafeln der Pilze (*Giftgewächse zweite Abtheil.*) hat Wolf beide Manieren mit ungewöhnlicher Kühnheit vereinigt, jedoch gewiss nicht zum Nachtheile der so characteristischen, schön colorirten Figuren. Auch E. Weber geht sehr weit darin, indem er die Glätte der Schilder und Schienen an der Viper durch Linien erzielt, sogar schraffirte, zwischendurch aber fast überall punktirt. Wie viel man aber auch ohne alle Linien leisten kann, selbst da, wo sie in den dunkelsten Partien Niemand tadeln würde, das zeigt der Moschussack, den C. Haas so fleissig auf Taf. VIII. in trefflich verarbeiteten Punkten gestochen hat (Arzneithiere I.).

Der schönste Stich verliert auf schlechtem Papiere, und leidet durch einen schlechten Druck. Also auch noch darüber einige Worte. Die Maschinenpapiere sind jetzt schon für mässige Preise so gut, dass es Niemand einfallen wird, jetzt noch Schöpfpapier zu nehmen. Wären die ältern Werke nicht allein auf dieses beschränkt gewesen, so würden ihre Abbildungen viel ansehnlicher ausgefallen seyn, selbst Rösel nicht ausgenommen. Man hat nur darauf zu sehen, dass das Papier nicht zu dick, und nicht zu dünn ist, gehörige Weisse hat, und nicht mit Sand oder andern Körpern verunreinigt ist, die den Platten sehr nachtheilig sind. In meinem Forstinsecten-Werke kostet das Kupferdruckpapier das Riess zwölf bis sechszehn Thaler.

Ferner kommt auf den Drucker sehr viel an. Gute Drucker halten sich für Künstler, und Prêtre in Berlin versäumte nie, auf die von ihm gedruckten Platten zu stechen: „Druck von Prêtre". Man sagte ihm indessen nach, er griffe die Platten, die allerdings vortrefflich im Drucke herauskamen, zu sehr an. Etwas Wahres ist wohl daran, und der Autor oder Verleger wird immer gut thun, desswegen mit einem Sachverständigen zu sprechen, wenn seine Platten nachhaltig seyn sollen. Das Weichen des Papiers, das Reinwischen der Platten, besonders des Randes, Vermeiden des Doppeldruckes u. s. w. kann man jedem einigermassen geschickten Drucker selbst überlassen. Für zwanzig Silbergroschen bis einen Thaler pro Hundert in Quartformat kann man schon recht gute Abdrücke erwarten. Gewöhnlich lässt man die Tafeln schwarz drucken, auch selbst wenn sie colorirt werden sollen. Nur wenn sehr zarte Farben vorkommen, kann man irgend eine weichere Farbe wählen, bei Pflanzen z. B. Grün, bei Thieren Grau oder Braun. Ein solcher Druck kommt aber theuer. Muss eine Platte gar mit verschiednen Farben eingerieben

werden — Buntdruck —, so steigt der Preis pro Hundert auf das Doppelte, Dreifache. Buntdruck ist z. B. angewendet in den Arzneithieren Bd. I. Taf. VII., Bd. II. Taf. XXVI.

Wir kommen zuletzt zum Colorit, wenn dies erforderlich ist. Farben zieren wenigstens eine Platte, wenn sie auch nicht grade nöthig sind. Wenn man also nicht auf den Kostenpunkt sähe, der hier allerdings noch wichtiger ist, als beim Stiche, so würde man alle Abbildungen coloriren. Da es aber fast immer von grosser Wichtigkeit ist, bilderreiche Werke nicht zu theuer zu machen, so muss man schwarz lassen, was nur irgend geht, und nur solche Gegenstände einem Colorit unterwerfen, welche in der Natur sehr characteristische, verschiedne Farben haben, wie z. B. alle Pflanzen, alle Wirbelthiere im vollkommen entwickelten Zustande. Die früheren Zustände bei den Insecten, mit Ausnahme der Lepidopteren, Hymenopteren und der Ametabola, können dagegen, da sie fast durchweg einförmig weiss oder bräunlich sind, der Ersparniss halber, uncolorirt bleiben. Auch Zergliederungen wird man selten zu coloriren nöthig haben. Man kann auf eine erlaubte und die Tüchtigkeit des Werkes nicht beeinträchtigende Weise sparen, wenn man halbcolorirte Tafeln liefert: bei Pflanzen braucht nur ein Blatt, eine Blume, ein Stück vom Stengel u. s. f. colorirt zu werden. Von den *Giftgewächsen* giebt es eine solche halbcolorirte Ausgabe. Eine ganzcolorirte Pflanze, wenn sie nicht zu schwer ist, kostet pro Hundert Abdrücke zu coloriren drei bis fünf Thaler (Giftgewächse). Hirsch, Elenn, Biber, Schwein kosten zwei bis drei Thaler in den Arzneithieren, die Hühner acht Thaler. Das Colorit der Insectentafeln ist ungleich theurer: die meisten in den Forstinsecten kosten zwölf Thaler, und darüber. Wer nicht das ganze Verfahren in grossen Colorir-Anstalten gesehen hat, begreift nicht, wie für so geringe Preise so saubere Arbeit geliefert werden kann. Kinder von acht bis zwölf Jahren können schon dabei beschäftigt werden, die leichteren Farben anzulegen. Erwachsene führen dann aus, machen die feineren Pinselstriche, setzen Lichter auf u. s. f. So geht ein und dasselbe Blatt durch viele Hände. Ein Jeder erwirbt sich, wenn er erst über das erste Dutzend hinaus ist, die grösstmögliche Fertigkeit bei seinem einförmigen Geschäft.

Soll man zu colorirende Platten auf geleimtem oder ungeleimtem Papiere abdrucken? Das geleimte Papier ist bekanntlich härter und fester, als das ungeleimte. Es hat also

zwei Nachtheile: 1) dass es die feineren Töne der Platte nicht recht sauber ausdrückt, 2) dass es auch die Platte mehr angreift. Dennoch wird man der beiden Nachtheile nicht achten dürfen, wenn man den Kostenpunkt im Auge hat. Geleimtes Papier kostet in der Fabrik nicht viel mehr, als ungeleimtes. Will man aber durchaus auf ungeleimtem drucken, so hat man 1) eine bedeutende Mehrausgabe dadurch, dass das Leimen nach dem Drucke besorgt werden muss, und 2) läuft dies auch nicht immer gut ab, und man muss fürchten, dass, wenn das Trocknen verunglückt, oder die Drucke vergelben, was bei einzelnen Blättern so leicht geschieht, Papier und Druck verloren gehen. Wo ein geschickter Buchbinder ist, der für das Gelingen des Nachleimens einsteht, entscheide man sich dafür, wenn die Abdrücke recht schön ausfallen sollen.

Auf ein Probe-Colorit kommt sehr viel an. Lässt man gleich die Zeichnung coloriren, nach welcher gestochen werden soll, so kostet das viel, und der Autor kann nicht immer dabei seyn. Ich habe immer vorgezogen, auf einem der ersten Abdrücke der Platte das Probe-Colorit von einem Maler machen zu lassen, der im Treffen der Farben recht geübt ist. Das dauert nur einige Stunden, und man kann dabei seyn. Dies Probe-Colorit wird entweder gleich nach den Naturkörpern gemacht, wenn diese ihre Farben im trocknen Zustande erhalten, oder nach Farbenskizzen, die man schon früher nach dem Leben entworfen hatte.

Vierter Abschnitt.

Reisen als Unterrichtsmittel [1]).

Kein Lehrer wird seine eigne Bildung oder den Unterricht seiner Schüler mit Reisen beginnen wollen. Wohl aber ist dies Mittel, wenn erst einige Erfahrungen durch Bücher-Studien

1) Die deutsche Reise-Literatur für unsern Zweck ist, wenn wir einzelne Abhandlungen über diese und jene Localität ausnehmen, nicht gross. Ich kenne nur Nördlinger, Pfeil, Physiophilus und meine Reisen. Hier muss ich auf den verschiednen Character der Darstellung hinweisen. Pfeil (s. Liter.) folgt bei seinen Schilderungen dem Principe einer forstlichen Classification. In dem ersten Berichte nimmt er die Cultur und Erhaltung der Eiche und Buche, und in dem zweiten das Verhalten der Na-

erworben sind, zu den wichtigsten zu rechnen. Es giebt einen Zeitpunkt des Studiums in allen drei Reichen, welcher dringend dazu mahnt, nun hinaus zu wandern und mit eignen Augen zu sehen; wer den versäumt, kommt mehr rück- als vorwärts. Er tritt dann ein, wenn man, mit den Systemen und der Kunst zu beschreiben schon vertraut, anfängt, nach der natürlichen Begründung der Systeme, nach dem Zusammenwirken der ganzen Natur zu fragen. Ueber diese Fragen geben die Bücher nur sehr ungenügende Auskunft, wenigstens muss man die Nachrichten sehr mühsam zusammensuchen, und dann sind sie aus so verschiedenem Gesichtspunkte aufgefasst, dass man nicht selten da, wo man Einigkeit und Harmonie erwartet, eine unerfreuliche Dissonanz erfährt. Mindestens verliert man Zeit. Und es ist Schlimmeres zu erwarten: dass man sich ganz falsche Ansichten bildet, oder gar die Lust an der Sache ganz verliert. So z. B. spricht der eine Autor von der Vorzüglichkeit der Granite oder der Sandsteine oder dergl. für Bodenbildung, ein andrer kann sie gar nicht schlecht genug machen. So findet der eine im Harze schon Alpenpflanzen, ein andrer räumt diesem Gebirge kaum eine obere Bergregion ein. Oder der eine hat ein Gebirge wohl gar als ein wasserreiches geschildert, während ein andrer es gradezu wasserarm nennt. Was sollen uns ferner die langen Reihen nackter Namen von Pflanzen, die wir in Büchern lesen, helfen, wenn uns nicht Wasser und Boden, die sie ernähren, und die Luft, die sie umweht, mit berührt hat?

Was soll nun der arme Stubengelehrte, der nur Bücher

delhölzer durch, auf der ganzen Reise von Schleusingen bis Saarbrücken. In der dritten Abhandlung giebt er eine Anleitung zu forstlichen Reisen überhaupt. Nördlinger und ich wählten die Form eines Tagebuches (s. Literatur). Im Physiophilus ist das Princip einer physicalischen Geographie befolgt. In allen diesen Reisen ist der Verfasser allein der Beobachter, oder wenigstens Hauptperson, und der Verfasser allein der Berichterstatter. Der Verfasser befindet sich hier also in einer ganz ähnlichen Lage, wie der Lehrer auf dem Katheder, welcher Botanik, Zoologie, Mineralogie zugleich vortragen muss. Es scheint auch, so lange es sich um deutsche Aufgaben handelt, Niemand Anstoss daran zu nehmen. Wohl aber würde es unausführbar seyn, wenigstens würde nicht Alles mit gleicher Ausführlichkeit bearbeitet werden können, wenn Reisende, wie Ehrenberg, Humboldt, Middendorff, Meyen u. A. ihre mitgebrachten Schätze ganz allein beschreiben und herausgeben wollten. Dies als Vervollständigung zu p. 108. Note.

als Bildungsmittel um sich hat, dazu sagen? Muss er nicht Haus und Hof im Stiche lassen, um fortzukommen, und da sich zu belehren, wo Alles mit deutlichen Buchstaben geschrieben und nach ewigen unveränderlichen Gesetzen verfasst ist? Wer könnte auch jetzt sich noch ernstlich sträuben, solche Belehrungen zu suchen, wenn nur Kopf, Lunge und Beine gesund sind? Ist doch das Reisen, auch selbst nach ganz entfernten Punkten, jetzt so wohlfeil geworden, dass Wenige es zu missen brauchen.

Freilich hat die Sache auf der andern Seite auch wieder ihre Schwierigkeiten. Wer diese aber scheut, sollte lieber zu Hause bleiben, oder doch nicht sagen, er reise als Naturforscher. Zu den Unbequemlichkeiten rechne ich erstens eine zweckmässige Vorbereitung zur Reise. Es wird Einem manchmal recht sauer, neben den laufenden Geschäften noch so viel Zeit zu finden, Bücher zu lesen, Karten zu studiren, Sammlungen durchzusehen, um das Bild derjenigen Naturalien, die man zu finden hofft, gehörig sich einzuprägen u. s. f. Zweitens einen tüchtigen Reiseplan, der nach Anleitung jener Bücher und Karten, wo möglich auch nach mündlichen und brieflichen Angaben erfahrener Freunde zu bilden ist. Die Erwerbung solcher Freunde, die Einem auf der Reise als Führer behilflich sind, wird nicht ganz leicht seyn, da es in allen Gegenden Leute genug giebt, die gern mitgehen, um eine schöne Aussicht zu zeigen und eine Tasse Caffee an einem schönen Punkte zu trinken; aber nicht solche, die verstehen, nach den von ihnen in der Gegend gesammelten Erfahrungen den reisenden Fremden auf das Leben in der Natur hinzuweisen. Wer die rechten Freunde aber einmal gefunden hat, der wird auch den nachhaltigen Genuss davon haben, wenn ihm später zu Hause noch eine Frage in Bezug auf die gesehenen Punkte einfällt, und er diese nun beantwortet zu bekommen Aussicht hat. Daher sehe man es auch gar nicht auf die Gelehrsamkeit der Führer an, und lasse sich nicht verdriessen, einen jeden Jäger, Köhler, Bauer u. s. f. unterweges anzusprechen. Ein Jeder, der in der freien Natur lebt, hat nach seiner Weise Erfahrungen gemacht, und man erhält nicht allein über verschiedne Gegenden Auskunft, sondern auch verschiedne Ansichten über forstliche, landwirthschaftliche und andre Dinge einer und derselben Gegend. Und wenn es zu weiter nichts führt, so lernt man auf diesem Wege doch wenigstens den Bildungsgrad des Volkes kennen. Es gehört zu meinen liebsten Reminiscenzen, dass ich hier mit den Fischern über ihren Fang, dort mit den

Schiffern über Wind und Wetter, und wieder mit dem Pflüger und dem Säemann über die ihm folgenden Vögel mich unterhalten habe.

Drittens muss ein für naturwissenschaftliche Zwecke Reisender auch Resignation genug zeigen, dass er sich möglichst auf seinen Plan beschränke. Wer nur einige Ferienwochen zu einer grössern Reise verwenden kann, dem wird es unmöglich seyn, alle ihm unterweges vorkommenden Kunst- und Bauwerke genau kennen zu lernen, wenn seine Bestimmung ihn auf die Untersuchung der Gebirge, der Wälder u. s. f. hinweist. Niemand kann zweien Herren dienen. Viertens wird sich diese Resignation auch darauf erstrecken müssen, dass er allen Bequemlichkeiten entsagt. Er darf nur selten fahren, muss fast immer zu Fusse gehen, und rechts und links aufpassen und seine Schreibtafel in Bereitschaft halten, um alles Bemerkenswerthe gleich der Reihenfolge nach einzutragen. Abends, wenn Vergnügungsreisende ihre Ruhe verdient zu haben glauben, geht die Mühe des Naturforschers erst recht an: da giebt es zahlreiche Naturalien, die man am Tage eingesammelt hat, zu präpariren, zu verpacken, oder wohl gleich zu versenden. Da soll das Tagebuch geordnet und nach den am Tage nur kurz eingetragenen Notizen ausgeführt werden. Nur durch ein solches wird der Eindruck der einzelnen Gegenstände zu einem dauernden gemacht werden können, und nur in einem so geführten Tagebuche kann man der Welt ganz zuverlässige Nachrichten vorlegen; denn, wer zu Hause noch zeitig genug daran gehen zu können vermeint, betrügt sich und Andre. Die meisten und zuverlässigsten Reisenden haben uns daher ihre Tagebücher nach dem Datum geordnet hinterlassen. Sie müssen grösstentheils objectiv gehalten seyn, wiewohl man auch nebenher Ansichten der Personen, die man sprach, gern vernimmt. Leider ist die Zahl so verfasster Tagebücher noch keineswegs gross genug, damit der zu Hause sich Vorbereitende, der noch keine Reisen gemacht hat, sich gehörig belehren könne. Möchte dieser Theil der Literatur doch immer reicher werden! (S. die Note zu p. 386.) Fünftens erwächst auch manche Last und Sorge durch den Apparat, den man bei sich trägt. Es gehören dazu einige unentbehrliche Bücher, wenigstens eine Flora, und ein mineralogisches Werk, auch wohl einzelne transportable Abschnitte der Zoologie, wie Beschreibungen der Vögel. Ferner braucht man einen guten Hammer, um selbst Mineralien brechen, einen Meissel, um in das Innere der

Stämme dringen zu können, auch einen kleinen Apparat zum Einlegen von Pflanzen — der einfachste wäre ein mit Riemen fest zusammengeschnalltes Buch. Gläser zum Insectenfangen, etwas Weingeist und Aether, Schachteln mit und ohne Watte dürfen nicht fehlen. Insecten, die ich eben getödtet habe, pflege ich, um Zeit zu gewinnen, nicht gleich zu spiessen, sondern in Schachteln fest zwischen Wattenlagen zu packen, damit sie beim Gehen und Fahren nicht hin- und herfallen und zerbrechen. Aus der Watte nimmt man sie zu Hause unversehrt. Näh- und Stecknadeln, Bindfaden, Gummi, Korke, Feilen, Pincetten, Scheere, Messer wird ein Jeder gebrauchen, wenn er nicht etwa schon mit chirurgischer Verbindtasche versehen ist. Für Vergrösserungen werden wohl meist nur Loupen gebraucht werden. Mikroskope möchten zu schwer werden, oder, wenn sie auch compendiös erschienen, doch wegen Zeitmangels und Aufenthalts im Freien nicht anzuwenden seyn. Was keinem reisenden Naturforscher fehlen sollte, ist der zur Erlangung von Vögeln so nothwendige Schiessbedarf: also Doppelgewehr mit Percussion und eine Auswahl der verschiedensten Schrote. Die Jagdtasche kann zur Aufnahme aller losen Kleinigkeiten dienen, die man in den Patronen-Futteralen unterbringen kann.

Indem wir uns nun auf die Reise begeben, lassen wir das geographische Princip vorwalten, und betrachten als den Zweck der Reise: Belehrung über geologische, geognostische, oryktognostische, bodenkundliche, zoo- oder phytographische, geographische und climatologische Gegenstände, an die sich auch wohl ethnographische, gewerbliche u. dergl. nebenher anknüpfen. Ich wähle zunächst Gegenden, die ich aus eigner Anschauung kenne. Sie haben mir in der verschiedensten Ausdehnung Belehrung, Körperstärkung und Vergnügen bereitet. Sie reichen nur bis nach Franken, weil ich von der Ostsee bis hierher alle Verhältnisse vorfinde, die mir bei meinen Vorlesungen wichtig sind. Weiter südlich wiederholt sich dasselbe, oder die Gegenstände nehmen einen so veränderten Character an, dass wir wenig davon auf unsern Länderstrich übertragen können. Dennoch sehne ich mich nach den Alpen, um hier das Bild der verschiedenen Gebirgsregionen, welche in der mitteldeutschen Gebirgskette noch nicht abgeschlossen sind, vollenden zu können.

Wir fangen im Norden an, und finden hier einen Punkt, in dem wir den Character der deutschen Küsten mit dem der scan-

dinavischen vereint sehen. Es ist **Rügen.** Wer nicht Zeit hat, die ganze Küstenerstreckung an der Ost- und Nordsee zu bereisen, der wähle dies Eiland, und er wird in jeder Hinsicht befriedigt seyn. Die Reise dahin macht man schnell, angenehm und billig. Wenn man Morgens von Berlin auf der Eisenbahn abreist, ist man gegen Mittag in Stettin, und mit dem Dampfboot, welches gleich weiter geht, Abends in Swinemünde, von wo die Reise entweder sogleich über die See geht, oder spätestens am frühen Morgen des andern Tages, der den Reisenden schon gegen Mittag in Putbus landen lässt. Dieselbe Dampfschifffahrts-Compagnie, die den Reisenden so schnell hingezaubert hat, möchte ihn aber auch eben so schnell zurück bringen. Sie lässt ihm nur einen bis zwei Tage Zeit bis zur Rückfahrt. Das ist wohl für Sonntagsreisende genug, die im Galopp nach Stubbenkammer fahren und höchstens noch Arcona im Fluge mitnehmen. Aber für Leute, die die ganze Natur kennen lernen wollen, ist das nicht genug. Die gehen hübsch bedächtig zu Fusse, oder fahren auch ein Stückchen im Boote, dürfen aber nicht vor acht Tagen an die Rückkehr denken. Den ersten Tag hat man in Putbus und Umgegend genug zu thun. Den zweiten geht man bis Stubbenkammer, und bleibt hier, oder in der Nähe an der Küste oder im Walde, auch den dritten. Am vierten geht man bis zur Schabe, den fünften bis Arcona, den sechsten über den Bug und Bessin bis Hiddensöe, und den siebenten und achten hat man theils hier, theils auf dem Rückwege, den man über Bergen nimmt, zu thun. Während dieser Zeit kann man allenfalls auch etwas schiessen, doch muss der, welcher reichliche Ausbeute darin machen will, noch einige Tage zugeben (s. am Schluss).

Wer so viel Zeit daran wendet, bekommt ein vollständiges Bild von der ganzen Insel, und beschäftigt sich theils mit der Untersuchung einiger characteristischen Punkte, theils mit dem Ueberblicke des Ganzen. Dazu sind nicht grade die höchsten, Herthaburg, Stubbenkammer u. s. f., geeignet, obwohl man auch hier eine sehr weite und vortreffliche Aussicht hat. Man muss diese Uebersicht von der westlichsten Seite der Insel zu gewinnen suchen. Auf dem Dornbusch, an der Nordspitze von Hiddensöe, der übrigens auch über 300 Fuss hat, steht man so hoch, und wird so wenig durch Wald und vorliegende Berge behindert, dass man gegen Nordwesten weit über die blauen Fluthen die Kreidefelsen von Mön schimmern sieht, und auf der

entgegengesetzten Seite die Kreideküste von Jasmund mit dem Blicke erreicht. Wer könnte sich da des Gedankens eines unterseeischen Zusammenhanges beider erwehren? Wie aber soll man sich die mannigfaltigen andern bedeutenden Höhen, in denen noch keine Kreide gefunden wurde, erklären? Man streift von diesem Standpunkte überall an ihnen vorbei, nachdem man flüchtig den Vordergrund mit seinen flachen Dünen, Landzungen und kleinen Inseln, Bessin, Bug, Schabe, überschaut und den Genuss des merkwürdigsten Wechsels von Wasser und Land gehabt hat. Alles dreht sich hier um das grosse Gesetz der Hebung, dem die Kreidefelsen ihr Tagen verdanken, und um das Anspülen und Fortspülen der See, durch welches sie Land bringt und nimmt, überschwemmt und temporär wieder blosslegt. Man hat hier alle die Erscheinungen zusammen, welche man am Festlande von Pommern und Preussen in den Nehrungen und Halbinseln mühsam und vereinzelt aufsuchen müsste.

Wollen wir nun die ***Kreide,*** das einzige anstehende Gestein der Insel, näher kennen lernen, so müssen wir nach Jasmund, können auch unterweges in der Gegend von Bobbin, in der Nähe des grossen Quoltitzer ***Opfersteins,*** noch einen Punkt mitnehmen, wo die Kreide auch zu Tage kommt. Sie ist sehr merkwürdig, und dürfte in keiner andern Gegend von Deutschland wieder so vielfach belehrend auftreten. An der Halbinsel Jasmund geht man stundenlang an der Küste entlang, und bewundert die malerischen Formen des blendenden Gesteins, das bei Mondenschein von weitem auf der See gesehen, erleuchtete Fenster riesiger Paläste illudirt, bis man unter Stubbenkammer ankommt, und hier, wo es wie Schlösser und Burgen gethürmt ist, seine grösste Entwickelung anstaunt. Man weiss nicht, soll man den Anblick von der See her nach oben, oder von oben, vom Königsstuhle aus, über den mit zackigen Klippen eingefassten Abgrund ins unbegrenzte Meer schöner finden. Nur das, glaube ich, kann nicht bezweifelt werden, dass diesen Doppelgenuss von Felsen und Meer kein Gebirge des Binnenlandes mit seinen Schönheiten erreicht.

Das Geschäft wird nun mühsamer und unangenehmer. Wir klettern an der mit Feuersteinen übersäten Küste umher, und spähen theils hier, theils an den Kreidewänden selbst nach Versteinerungen. Manche sind gross genug, dass man sie am Boden bemerkt, doch die meisten so klein, dass wir uns über die kleinen abgeschlagenen Kreidestücke hinlegen müssen, um die mi-

kroskopischen Arten von ***Retepora, Cellepora, Ceriopora, Vaginopora, Eschara*** u. s. w., die v. Hagenow so meisterhaft untersucht und beschrieben hat, zu finden, und dadurch den Character der obern Kreide zu begründen. Wir vergessen dabei nicht, uns die Stärke und Richtung der Feuersteinmassen, die wie Perlenschnüre an den Felsenwänden hinlaufen, zu besehen, auch nach Mineralien zu suchen, welche die Kreide wohl noch enthalten möchte — ***Kalkspath, Schwefelkies, Eisenoxyd, Kalktuff,*** und mannigfaltige Uebergänge des ***Feuersteins*** in den ***wolkigen Chalcedon*** und den ***blutrothen Carneol.*** Wenn wir an den malerisch schönen Hünengräbern vorüberkommen, die oft mit riesigen Steintrümmern künstlich besetzt sind, denken wir abermals an den Feuerstein, der hier in der Tiefe der Erde ruht, oft in Gesellschaft mit andern, den todten Fürsten heunischer Völker mitgegebenen Kunstgegenständen, von denen v. Hagenow in Greifswalde wohl die schönste Sammlung hat [1]). Und zum dritten Male kommen wir auf den Feuerstein zurück, wenn wir die grossen durchlöcherten Steine sehen, welche die Fischer wie Anker mit ihren Netzen in die See versenken.

Doch wir müssen weiter. Es fehlt noch das Beste: die Kreide als Boden. Da ist unmittelbar an der Küste wenig zu machen. Wir suchen irgend eine Schlucht und steigen an dem, von den Wellen und dem ewig feuchten Hauche des Meeres schlüpfrig gehaltenen Gesteine mühsam hinauf. Mit jedem Schritte verändert sich die Scene. Anfänglich noch Kreide mit einzelnen Gruppen von ***Tussilago,*** dann immer mehr Kräuter, Schachtelhalme und Gräser, ***Clinopodium, Saponaria, Telmateja, Brachypodium*** u. s. w., oft schon von riesiger Grösse, endlich die Vorläufer des Waldes, in welchem wir plötzlich, wenn wir den Rand der Klippen erreicht haben, von lieblichem Schatten umfangen stehen, und nach einigen Schritten, die wir ins Dickicht hinein gethan haben, kaum mehr eine Spur von Kreide finden.

1) Auch in Sagard giebt es eine hübsche Sammlung von Antiquitäten. Aber ja nicht unterlasse man, wenn man zur Post etwa von Putbus nach der Gleiwitzer Fähre reisen sollte, in Smiterhagen, wo die Post ohnediess anhält, beim Lehrer Krehmke auszusteigen, und dessen Sammlungen zu besehen. Man wird zugleich lernen genügsam seyn, wenn man sieht, wie glücklich und zufrieden der Mensch im Umgange der Natur leben kann, wenn ihm auch nur ein paar Kämmerchen vom Schicksale beschieden sind!

Jahrtausende haben an der Zerbröcklung derselben gearbeitet, und dadurch, dass sie die Trümmer des sonst so unfruchtbaren Gesteins mit dem Laubabfalle der allmälig siegenden Vegetation mengten, einen schönen fruchtbaren, für alle Gewächse, die der Norden nur erzeugt, empfänglichen Boden gebildet. Buchen machen den Hauptbestand aus, aber überall mischt sich die edle Esche, der Ahorn in zwei Arten nebst einigen Dutzenden andrer Hölzer bei, ja selbst die Eibe, die wir jetzt so selten finden, und die Palme des Nordens (*Ilex Aquifolium*) drängen sich häufig dazwischen.

So geht es fort durch die phytographischen Raritäten andrer Art, unter denen Orchideen besonders hervorragen, das herrliche *Cypripedium Calceolus* an der Spitze bis zu den Erzeugnissen der Wiesen, Felder und Aecker, über die uns Physiophilus schon einen ausführlichen Bericht erstattet hat, auf den ich mich berufe. Dieser singt dem Walde in allen seinen Schattirungen ein Loblied, betrachtet die Verschiedenheiten des Bodens auf den flach- und tiefgründigen, kreidigen und thonigen Stellen u. s. f.

Das Feld hat er aber nicht weit genug besucht, und da könnte man ihn bei dem Marsche durch Wittow, die Kornkammer von Rügen, noch sehr vervollständigen. Kein Landwirth, der auf eine tüchtige Ausbildung Ansprüche macht, darf versäumen, Wittow zu besuchen. Das hier herrschende System der Wechselwirthschaft, die grosse Verschiedenheit des aufgeschwemmten, bald mehr lehmigen und mergligen, bald mehr letten- und thonartigen Bodens, die Kunst des Mergelns und die Güte der Aecker, die das gar nicht brauchen, die durchschnittlich das zwölfte bis sechszehnte Korn, in einzelnen Jahren wohl gar das zwanzigste und mehr bringen, ferner die Art des Pflügens und Säens, die Bestellung der Brache und die Beobachtungen am Klee und an den Gräsern, die man hier im Norden gemacht hat, Anlage der schönsten Weissdornhecken u. s. f., Alles das giebt die reichste Ausbeute an hübschen öconomischen Erfahrungen, die die hiesigen gastfreien Landwirthe mit grosser Bereitwilligkeit dem Reisenden mittheilen.

In der Vegetation offenbaren sich auch am deutlichsten die climatischen Verhältnisse der Insel. Auf der Nordspitze Arcona gedeiht kein andres Obst mehr, als die Kirsche, und auch weiter nach Süden finden sich Aepfel und Birnen, meist kleine Sorten, wie wir sie im schlesischen Gebirge an der verticalen Grenze der Gartencultur bemerken, erst allmälig ein, auch

nur in geschützten Lagen, Wein fast gar nicht, oder nur alle vier bis sechs Jahre einmal reifend, wenn wir die schönen Gärten des reizenden Putbus ausnehmen. Im Walde giebt der niedrige Wuchs der stämmigen, kronenreichen Buchen, auf Freilagen die Neigung aller Wipfel nach Südosten davon Zeugniss. Wind und Wetter kann man aus dem Bau der Häuser beurtheilen, und die Bewohner werden überall Geschichten genug in Bereitschaft halten, um dem Fremden eine Characteristik des Winters zu geben. Wer nicht ein mildes Jahr zur Reise wählt, wird, trotzdem dass der Herbst hier die angenehmste Jahreszeit ist, doch oft Gelegenheit haben, die Veränderlichkeit der See-Witterung, die plötzlich einfallenden und das ganze Land wie mit einem Schleier überziehenden Nebel selbst zu empfinden und gegen den Sturm zu kämpfen, der besonders unangenehm ist, wenn er den Reisenden auf der See, selbst auf den Binnenwässern, oder auf den baumlosen Dünenstrichen überrascht.

Ueber Zoographie wird man überall schon nebenher Erfahrungen genug gemacht haben. Mit Insecten ist die Insel besonders in den Walddistricten auf geschützten gras- und blumenreichen Stellen sehr gesegnet, und trockne Stämme wimmeln von Borkenkäfern, *Anobien* und *Cerambycinen*. *Conchylien* leben in den Moospolstern an Steinen und Stämmen, die von den kleinen ins Meer rieselnden Flüsschen benetzt werden. An Säugethieren zeigt die Insel einen auffallenden Defect, indem das *wilde Schwein, Reh, Eichhörnchen* gänzlich fehlen. Der Rothwildstand in den Forsten ist gut.

Auch wird es Einem nicht schwer werden, Fischstudien zu machen. An der ganzen Küste herum liegen Fischerdörfer, nahe bei Stubbenkammer: Sassnitz und Crampas, und hier findet man jeden Tag Gelegenheit mit den Fischern auf die See zu fahren, und die Fische und ihren interessanten Fang kennen zu lernen. Auch darüber lese man Physiophilus, der das Alles mit durchgemacht hat.

Auf die Vögel komme ich zuletzt, um mit ihnen nemlich gleich die naturhistorische Jagd zu verbinden. An sie knüpft sich vielleicht das hervorragendste naturhistorische Interesse der Insel. Nirgends ist die Gelegenheit, die nordischen Vögel in jeder Beziehung zu studiren, so schön wie hier. Freilich wird der Herbst nicht hinreichend seyn, ein vollkommnes Bild davon zu geben, denn man findet die Vögel vom August und September an schon im Winterkleide. Aber man hat doch den Vor-

theil, dass sie jetzt zu Tausenden aus dem Norden herziehen und leicht zu schiessen sind, darunter auch Arten, die man im Sommer hier selten oder gar nicht findet, wie *Uria, Alca, Eudytes,* manche *Enten, Gänse, Schwäne* u. s. f., die aber gewöhnlich erst sehr spät gegen den Winter kommen, wenn unsre Ferienreisen längst beendet sind. Ueber sie und ihre nach Zug und Jahreszeit zu bestimmende Anordnung berichtet mit wissenschaftlicher Ausführlichkeit wieder Physiophilus.

Ich sagte, der Herbst würde nicht ausreichen, weil nemlich ein Theil der Erfahrungen, gewissermassen die wichtigsten und interessantesten, im Sommer zur Brutzeit gesammelt werden müssen. Wenn auch nicht alle die Vögel, die die ornithologische Fauna von Rügen aufzählen kann, hier brüten, so macht sich doch ein grosser Theil derselben einheimisch und nistet in grossen Schaaren oder wenigstens einzeln, jedenfalls in zahlreicheren Arten, als auf irgend einem Punkte des Festlandes. In den Seen und Teichen der Insel giebt es süsses und salziges Wasser, und bald sind jene ganz nackt, bald mit Schilf und Rohr bewachsen. Hier und da ragt das Trockne aus den Binnenwässern in Form von vielen kleinen Inseln hervor, auf denen sich die Meven und Seeschwalben besonders gern niederlassen. Auch noch ein andrer Punkt ist es, auf den ich nach eigner Erfahrung Gewicht legen kann. Auf der Schabe, welche vor zehn bis zwölf Jahren noch so nackt war, wie die Dünen des Bug und Bessin, sind seit jener Zeit Kiefern durch unsre umsichtige und für das Wohl der waldarmen, besonders an Nadelholzmangel leidenden Insel besorgte Regierung cultivirt worden. Sie sind grösstentheils schon geschlossen, und erlauben nicht mehr den Eintrieb des Viehes. Das haben die nordischen Wandrer übel genommen. Sie kommen hierher immer seltner und seltner, nur noch die einzelnen nackten Fenne und Brücher der Schabe benutzend, die, wegen ihrer Eintönigkeit und der röthlichen [1]), von den abgestorbenen Grasspitzen herrührenden Farbe, den Tundren des hohen Nordens ähneln (Middendorff's *sibirische Reise Bd. I. Thl.* 2., *Botanik p.* 77.), oder unmittelbar am Strande

1) Beim raschen Gehen durch die unübersehbaren, mit *Erica Tetralix* und *vulgaris* bewachsenen Haidestrecken, tritt man unerwartet und plötzlich in solche Nässen, wenn man nicht auf jenen röthlichen Schimmer des Grases achtet, der mir selbst noch in tiefer Abenddämmerung warnend entgegen leuchtete.

sich niederlassend. Sie haben sich nach andern, offenen Gegenden hingezogen, namentlich nach dem kleinen Archipelagus von Spyker, Glowe u. s. f., und ganz besonders nach dem ebenfalls an solchen Tundren reichen Bug und dem grossen und kleinen Bessin, wo noch zahlreiche Viehheerden weiden, und Schwärme von Insecten sich nach ihrem Miste hinziehen.

Danach hat man sich zu richten bei etwaigen ornithologischen Excursionen. Als bequeme und wohlfeile Stationen kann ich folgende Punkte empfehlen. Auf Hiddensöe den Flecken Kloster. Von hier erreicht man in einer halben bis ganzen Stunde viele vogelreiche Punkte dieser kleinen interessanten Appendiculär-Insel und des damit unmittelbar zusammenhangenden grossen Bessin, auch kann man leicht nach dem Bug übersetzen. Auf diesem [1]) ist indessen jetzt auch Gelegenheit zum Unterkommen bei den freundlichen Lootsen nahe dem Posthause.

Eine zweite sehr wichtige Station ist an dem Punkte, von welchem aus man die ganze Schabe bis Arcona hinauf leicht besucht, und besonders die entenreiche Gegend um Spyker in einer halben bis ganzen Stunde erreicht. Dieser Punkt ist entweder mitten auf der Schabe in dem einsamen Forsthause Gelm, wo Herr Förster Hanckel den freundlichen Wirth macht, oder am Anfange der Schabe in Glowe, wo mir der Fischer Ruge mit grosser Gefälligkeit einen angenehmen Aufenthalt in seinem reinlichen Häuschen anbot. Auf diesen verschiednen Stationen wird man auch leicht einen Hund bekommen, ohne den auf der Wasserjagd nichts zu machen ist. Tüchtige Wasserstiefeln und gute Gesundheit muss man mitbringen, denn es ist ein Hauptgeschäft, stundenlang im flachen Wasser herumzuwaten, und Abends, wenn der Entenzug beginnt, an den Einfallsstellen sich vor den kleinen deckenden Erdwällen der Länge nach hinzulegen und zu warten, bis man zum Schusse kommt. Fehlen kann man dann trotz der Finsterniss nicht so leicht, denn es sind nur kleine Lachen („Beeke“, wie die Rügier sagen), auf welche ganze Entenmassen mit lärmendem Geräusche einfallen. Es giebt alte Förster und Jäger, welche eine Leidenschaft für diese Jagd haben, aber früh von beschwerlichen Rheumatismen, hartnäckiger Gicht oder Unterleibsbeschwerden befallen werden. Aus den Gattungen *Tringa, Totanus, Charadrius, Haematopus, Limosa, Nume-*

1) Die Jagd gehört hier dem Herrn Hauptmann v. Lancken auf Lancken, der jedem Naturforscher mit grosser Liberalität entgegenkommt.

nius habe ich ganz im Vorübergehen Arten geschossen, einzelne sogar in grosser Menge. Den Seeschwalben und Meven, welche mit heiserem Geschrei in weiter Ferne über der See schwärmen, oder sich, wie die Meven, auf einige Minuten auf den Wellen schaukeln lassen, kommt man schon viel schwerer an. Unter jenen sind aber manche, namentlich die Tringen, zuweilen so vertraut, dass man sie mit Steinen treffen kann. Diese Erfahrung macht man ja auch bei andern hochnordischen Vögeln, wie Seidenschwänzen, Dompfaffen u. s. f.

An der Küste von Jasmund, welche durch die Schönheit des Waldes und Gebirges so ausgezeichnet ist, und den Blick auf die reizenden grossen Buchten des Prorer Wiek gewährt, auch die angenehmste Gelegenheit des Seebades für Kranke darbietet (Crampas und Sassnitz), ist für Vogeljagden nichts zu hoffen. Nur selten verirrt sich hierher eine Meve oder ein kleines Schoof Enten.

Das erinnert uns an des Arztes Fragen: was Rügen für ihn Interessantes aufzuweisen habe? Genug! Krankenhäuser, in welchen er studiren könnte, giebt es Gottlob auf der Insel nicht. Im Gegentheil, man kann von dem kräftigen Menschenschlage lernen, wie man es machen müsse, um nicht krank zu werden. Wohl weil sie sich fleissig in der See baden? — wird man sagen. Wenigstens nicht im Wasser, kann ich mit Bestimmtheit antworten, denn die Fischer baden weder, noch können sie schwimmen, seltsam genug. Also wird es wohl die Seeluft mit ihrem Alles durchdringenden Gehalte an *Chlor, Brom, Jod* machen. Die gebildeten Bewohner der Insel baden aber gern, und sie gehen aus dem Mittelpunkte der Insel, besonders von Bergen, gern einige Monate nach Sassnitz und Crampas. Vom Festlande kommen selten Badegäste, und diese gehen nach Putbus. Allerdings ist die Lage des Ortes, seine schönen Garten- und Wildpark-Anlagen, das grosse Pädagogium, der gebildete Zirkel von Leuten, im Sommer selbst ein Theater, äusserst einladend, allein der Aufenthalt ist nicht wohlfeil. Also wird auch der Arzt Rügen nicht übergehen dürfen, wenn er sich über die Seebäder unterrichten und seinen Kranken praktische Anleitung geben will. Er profitirt eben so, wie der reisende Landwirth von der Nähe Eldena's, zugleich von der Nähe Greifswald's, welches immer eine gute medizinische Facultät aufzuweisen gehabt hat. Der Apotheker kann im Innern der Insel lernen, wie Apotheken, oder richtiger Eine Apotheke, nicht beschaffen seyn müssen — doch

nomina sunt odiosa, das gesunde Volk mag keinen grossen Werth auf Apotheken legen! Wer nicht Bergen oder Putbus ganz in der Nähe hat, versehe sich mit den wichtigsten Arzneien selbst.

Weiter nach Norden wird sich schwerlich Einer von uns, der vaterländische Naturgeschichte studirt, versteigen. Scandinavien bietet zwar eben so, wie ein guter Theil von Russland, Naturschönheiten und Merkwürdigkeiten genug, dass Alle daran lernen können. Allein die Verhältnisse ändern sich hier doch schon so auffallend, dass wir, um eine Grenze zu finden, mit der Nord- und Ostsee abschliessen. Nur der Bergmann wird eine Ausnahme machen müssen. Für ihn ist es gewiss unumgänglich nöthig, dass er die russischen Bergwerke, mehr aber noch die schwedischen sieht, in denen so reicher Segen an Eisen und Kupfer und so seltnes Vorkommen von Silber aufgeschlossen ist. Es fehlt uns an interessanten Reiseberichten aus jenen Gegenden nicht. Unter ihnen sind die von v. Middendorff, der die Tundren des Nordens durchstreifte und die seltensten Vögel dort brütend fand, vorzüglich anziehend. Mit Bezug auf Ornithologie würde ich die Nordsee-Inseln gern einmal besuchen, wo von Helgoland bis nach Sylt hinauf die grossartigsten Brutstätten vorkommen.

In der Ausführlichkeit, mit welcher ich Rügen behandelte, werde ich nun allerdings nicht die einzelnen Gegenden des Festlandes durchgehen können, wenn nicht ein Buch im Buche daraus werden soll.

Die grosse norddeutsche Ebene hat eine ungeheure Erstrekkung, und ist sich in vielen Gegenden in ihrem Character äusserst ähnlich. Es würde daher selbst für einen Reise-Monographen unmöglich und auch fruchtlos seyn, alle einzelnen Punkte zu beschreiben. Soll man aber einzelne aussuchen? Diesem Geschäfte fühle ich mich nicht gewachsen. Es kann nur ein Versuch genannt werden, wenn ich hier und da hervorstechende Momente wähle, um die Blicke der Reisenden auf diese zu lenken. Zunächst scheint es mir wichtig, dass man noch einige Küstengegenden besuche. Ich schlage die **westlich von Swinemünde** gelegenen vor, die mir aus eigner Anschauung bekannt sind, um so lieber, als sich die Bereisung dieser Gegenden mit einer Rügischen Reise verbinden lässt, und der Umweg höchstens zwei bis drei Tage mehr kostet. Die Insel Usedom ist Rügen im Kleinen. Dieselbe Zerrissenheit des Landes,

dieselben Waldmassen und derselbe Wechsel von Flachland und Ebenen. Jedoch fehlt das Wichtigste, die Kreide. Wenn man den Weg von Swinemünde über Heringsdorf (das zweite berühmteste Seebad im Lande) an der Küste entlang bis zum Strekkelberge, der bei der Seefahrt meilenweit in Sicht bleibt, verfolgt, hat man die grösste Abwechslung von kleinen und grossen Dünen, die bald dicht bis an die See treten, bald einige hundert und tausend Schritte zurückweichen, und stellenweise durch ihre Höhe auf eine uralte Diluvialbildung hindeuten. Unter diesen Diluvialbergen, zu denen auch der Streckelberg gehört, sind einige so fest, dass sie förmliche Abstürze bilden und einzelne steinharte Massen von Thon und Lehm wie *Gräten* und *aiguilles* hervorragen. Geschiebe vermisst man bei Swinemünde und Heringsdorf ganz. Nachher finden sie sich allmälig ein, und der Volksglaube hat den Contrast sich nicht anders zu erklären gewusst, als durch die Annahme, es seyen dies die Trümmer einer vor Zeiten hier versunkenen Stadt (Veneta!). Dicht unterm Streckelberge verlässt man die Küste, und setzt den Weg über Coserow, Damerow und Zinnowitz nach Wolgast fort. Man geht hier über die kalkreichen Hänge des Streckelberges, welche stellenweise mit *Cynanchum Vincetoxicum* wie besät sind, und kommt an den verschiedenartigsten Versumpfungen vorbei, in denen sich Torf von mannigfaltiger Bildung zeigt. An den meisten Stellen ist es ein tiefgründiger, mit *Sphagnum* und *Ledum* bewachsener Torf, eine Meile vor Wolgast aber ein Torf, wie ich ihn nirgend sonst wo gesehen habe. Er steht nur einige Hände hoch auf dem nackten Sande, und ist mit unübersehbaren Beständen von *Myrica Gale* und *Erica Tetralix* besetzt! Dicht vor Wolgast wächst auch auf ähnlichem Boden an sanften Hügeln *Dianthus arenarius*. Das mächtige Achter-Wasser behält man immer im Gesicht und hört das Geschnatter der an seinen Rohrstrecken herumschwärmenden Enten. Um von Wolgast über den Bodden nach Rügen zu kommen, und auf diesem Wege die Aussicht der zerstreuten Inseln zu geniessen, kann man gleich ein Boot nehmen, oder man fährt zu Wagen bis Kröslin, wo lauter Schiffer wohnen, die den Cours über die See am besten kennen sollen.

Sollten wir nun noch eine andre Reise durch die grosse Ebene aussuchen, so würde diese nach **Warschau** und dem benachbarten **Bialowiczaer Walde** gehen, wo es noch

Auerochsen und Biber giebt, oder lieber nach einem Punkte unsres eignen Vaterlandes: nach Ostpreussen. Wer die Reise über **Danzig** und die über 1000 Fuss hohen, an nordischen Vögeln reichen Schöneberger Berge, am Frischen Haff entlang, oder selbst über die Nehrung nach Königsberg machen könnte, würde viel sehen. In **Königsberg**, und vorher schon in Danzig, dem alten Sitze der Naturwissenschaften, würde man sich in den zahlreichen öffentlichen und Privatsammlungen und im Umgange mit so vielen trefflichen Naturforschern am tüchtigsten zur fernern Reise vorbereiten, die entweder bis zur russischen Grenze hinauf, oder nach dem wasserreichen Masuren hineingehen müsste. Wiederum die See mit ihren hier sich concentrirenden Bernsteinschätzen, die mannigfaltigen Bodenbildungen, auf denen der Landmann erntet und der Forstmann in ungeheuren Waldmassen wandelt, eine reiche Flora und Fauna, biedere, genügsame Menschen: das sind im Ganzen die Gegenstände, um welche die Aufmerksamkeit des Reisenden sich dreht. In den Wäldern verliert sich die Rothbuche; die Hagebuche und Eiche dagegen halten fest aus. Die Fichte, das weiter südlich in der Ebene selten vorkommende Nadelholz, bildet ganze Bestände, besonders in den bruchigen Gegenden. Auch schöne Lärchen, die man bei uns wenig kennt, erinnern hier schon an uralische Luft. *Andromeda calyculata, Pedicularis Sceptrum Carolinum, Saxifraga Hirculus,* bei Danzig sogar *Epimedium alpinum,* sind die Lichtpunkte der Flora, zu denen sich *Linnaea* und viele andre, weiter verbreitete schöne Pflanzen gesellen — nicht zu gedenken der Strandflora, die fast dieselbe an der ganzen Ostsee-Küste ist. In der Fauna giebt es noch mehr zu entdecken, als in der Flora. Darüber berichtet uns der Königsberger Verein für die Fauna Preussens von Jahr zu Jahr redlich. Mehr, als nach den in diesen verzeichneten Schätzen, gelüstet den Jäger nach einigen seltnen Wirbelthieren. *Wölfe* giebt es, Gottlob! noch ziemlich viele, die werden die Natur-Gleichgewichtsstörer hier wohl nie in demselben Grade unterdrücken, wie bei uns. *Rothluchse* sind nicht gewöhnlich, kommen aber doch einzeln von Polen her an die Grenze. *Birk-* und *Haselwild* ist ein Hauptvergnügen der Jagd. Von seltnen Vögeln sind hier schon angetroffen worden: *Eudytes arcticus* (selbst brütend), *Strix uralensis* und *passerina, Fringilla erythrina* und andere, weniger seltne hochnordische Gäste. Vor einigen Jahren soll sich sogar ein *Vultur* hierher verirrt haben.

Nachdem ich mir an den äussersten nördlichen und östlichen Grenzen unsrer norddeutschen Ebene einige Kernpunkte ausgesucht habe, ziehe ich mich in das Innere derselben zurück. Wie wird mir es hier aber gelingen, eine Gegend aufzufinden, die ich als ein Reiseziel für Naturforscher empfehlen könnte? Werde ich entschuldigt werden, wenn ich die Kühnheit besitze, meinen eigenen Wohnort dafür in Vorschlag zu bringen? Wer aus der Gegend von Berlin zu uns reist, oder von Westen her kommt, und die gewöhnlichen Landstrassen nicht verlässt, oder von Neustadt aus die Sandhügel im Norden der Stadt oder auf der Mönchsheide gesehen hat, wird das in der That sehr kühn finden. Wer aber nur einige Stunden [1]) unsre Gegend durchstreifen, oder einen bis zwei Tage zur Untersuchung der ganzen grossen Curve verwenden will, die sich von **Neustadt** über **Freienwalde** an dem Oderbruche vorbei bis nach Rüdersdorf und Cöpnick herumzieht, der wird die Idee einer märkischen Sandbüchse aufgeben, und diesem Striche das Prädicat einer lehrreichen Mustergegend nicht versagen. In der ganzen ebenen oder hügligen grossen Fläche von den Küsten Hollands bis zum Weichselstrome, und noch darüber hinaus, giebt es nur wenige Punkte, welche den erschütternden Umwälzungen der Vorzeit so bedeutend ausgesetzt gewesen wären, wie der unsrige. Rüdersdorf, auf gradem Wege nicht viel über vier Meilen von uns, gebar damals, im Kreissen unsrer Erde, eine Masse, die man anderswo weit und breit vergebens sucht, und die desshalb, und wegen einiger sich daran anschliessenden Seltenheiten (die schönsten, grössten *Cölestin*crystalle) wohl weltberühmt genannt werden kann. Der wie eine Insel hervorragende Muschelkalk, der in eine noch unerforschte Tiefe durchsetzt, verdankt seine

1) Herr Pressler (*Tharander Jahrbücher Bd. III. p.* 204.) hat auf einer Reise durch Neustadt, die er im Jahre 1845 machte, folgende Ansicht von unsrer Gegend gewonnen: „Kann Neustadt-Eberswalde inmitten seiner eintönigen, nur hier und da horstweise mit Buchen und Eichen durchsetzten Kieferwaldungen behaupten, einen mannigfaltigen und lehrreichen Forst zur Disposition zu haben? Und mögen auch nach den Versicherungen Pfeil's in der Entfernung von einigen Meilen mehrere treffliche Buchenbestände, und in dem unendlichen Sande mancherlei Geschiebe für Mineraliensucher zu finden seyn, — so ändert es wenig." Ich hatte, als Herr Pressler kam, schon meine Ferienreise nach der Küste angetreten. Ich bedauerte, dass ich ihn nicht führen konnte, er hätte jene Aeusserung nicht gethan.

äussere Erscheinung wahrscheinlich einer Hebung. Dann ist es auch nicht undenkbar, dass in den benachbarten hügligen und bergigen Gegenden, die bis 500 Fuss und mehr ansteigen, und oft von weitem durch ihre Zuckerhutform an die Basalte erinnern, sich, obgleich wir an ihrer Oberfläche nur aufgeschwemmtes Land kennen, dieselbe plutonische Kraft geregt habe. Eine sichere Nachweisung von anstehendem Gestein lässt sich noch nirgends weiter geben. Wir sind indessen schon glücklich in dem Gedanken an die geheimnissvollen Braunkohlenwälder, welche unsern Landstrich nach Osten von allen Seiten umgeben haben müssen, und die noch jetzt das Land in Bergwerken und Fabriken beleben und den Blick der Mineralogen und Botaniker hierher wenden, und wir verlangen nicht mehr, als lose und lockere Massen; denn in ihnen hat die Natur uns Lebensfreuden und wissenschaftliche Probleme genug erschlossen. Ich darf ja nur des Ausdrucks der „Märkischen Schweiz" erwähnen, welcher im Lande entstanden ist, und demselben von allen Reisenden mit vollem Herzen bestätigt und gegönnt wird. Diese märkische Schweiz, nur einige Stunden von uns entfernt, durch ihre prallen Hügel, eine reizende Vegetation und durch die schöne Farbe ihrer kleinen Seen mit diesem Namen beehrt, ist aber keinesweges der einzige Punkt in dem Strahlenkranze Berlins. Viele andre Gegenden, namentlich Freienwalde und Neustadt, könnten auf dasselbe Prädicat Anspruch machen. Soll ich diesen Satz auf dem Felde der Empfindungen vertheidigen, so versetze ich mich in Gedanken auf einige beliebige Punkte des ganz nahe bei Neustadt gelegenen Lieper Forstreviers, oder auf die Hügelkette westlich von Freienwalde, oder diesem Orte gegenüber an die Ufer der Oder, oder auf den 364 Fuss hohen Pimpinellenberg bei Oderberg. Hier kann ich mir im Laufe eines einzigen Tages bei einer gar nicht anstrengenden Wanderung den Genuss eines Durchblickes auf eine der schönsten deutschen Klosterruinen (Chorin) neben den prächtigen Seen, die schon den Character der Uckermark vorbereiten, verschaffen; oder ich kann zwischen schwellenden Segeln hindurch über das Stromgebiet der Oder mit ihren ungeheuren und vielfach belebten Wasseraustritten und Wiesen und über reichbebaute Landschaften hinweg den Blick in die weite Ferne (bis nach Cüstrin) schweifen lassen. Auch im engern Kreise des Waldes, wo *Uhu* und *schwarzer Storch* noch brüten, wo *Cor-*

morane von Zeit zu Zeit in unermesslichen Schaaren sich niederlassen, fehlt es nicht an Naturschönheiten. Bald ist es der dauernde Wechsel von Berg und Thal, der mich ergötzt und mir ein Rudel Wildprett zeigt, das eben so schnell hinter der Bergkante wieder verschwindet, wie es gekommen ist, oder der Blick in eine tiefe, mit wahrhaft üppiger Vegetation bekleidete Schlucht, an deren Ausgange sich der Torfmoor erstreckt, im Mai und Juni mit dem Blüthenschnee des riechenden *Ledum* überzogen, und von dem Morgen-Choral der *Kraniche* und dem lustigen Geschnatter der Enten widerhallend, während *Reineke* und *Grimbart* von der nächtlichen Arbeit schon ausruhen. Bald ist es wieder der Gang durch die für Sonnenstrahlen undurchdringlichen jungen und alten Buchenorte, in denen tausend Kehlen gefiederter Kritiker sich vernehmen lassen, und wo der kräftigste Boden sogleich, wo nur die kleinste Stelle gelichtet ist, den üppigsten Pflanzenwuchs erzeugt: die schön blühenden Waldwicken (*Vicia sylvatica* und *Lathyrus sylvestris* und *palustris*) überranken Himbeeren und unterdrückte Buchen, und die Sträucher vom *Schneeball* und *Hartriegel*, daneben das stark riechende *Tanacetum* und *Origanum*, und die lieblich duftende *Orchis bifolia.* Nicht minder reizend ist unsre Gegend, wenn man in den ersten schönen Märztagen Abends auf den *Schnepfenzug* ausgeht, und sich an den ersten Tönen der *Drossel* erfreut, oder wenn an einem schönen Morgen gegen Ende der *Birkhahn*-Balz sämmtliche Zugvögel angelangt sind, und einer nach dem andern sich in das Concert des nächtlichen Vorsängers allmälig mischt, während die aufgehende Sonne die langen Nebelstreifen über den Brüchern verscheucht.

Doch ich bin hier schon unvermerkt auf das wissenschaftliche Gebiet gelangt, auf welchem ich nun den Satz zu vertheidigen gedenke: Neustadt ist für eine Forstacademie der gelegenste Ort in der ganzen Ebene. Das „Eberswalde“ wird wahrscheinlich nie zu einem bedeutungslosen Worte herabsinken. Wald ist hier noch so viel, dass man stundenlang ununterbrochen in demselben fahren kann, es werden also auch wohl die *Eber,* so sehr man ihnen jetzt auch nachstellt, nie ganz verschwinden. Jedes der beiden Reviere, die für den Unterricht bei unsrer Anstalt bestimmt sind, hat nahe an 30,000 Morgen, und kann in Einem Tage bequem besucht werden. Biesenthal, das sich bis unmittelbar an die Stadt heranzieht, enthält, nach Westen sich ausbreitend, vorherrschend Kiefern und kaum ein

Zehntel Laubholz. Liepe [1]) dagegen, welches nach Osten hin sich erstreckt, besteht fast aus der Hälfte Laubholz, genau genommen: *Eiche* = 0,08, *Buche* = 0,25, *Birke* = 0,02, *Weiss-* und *Schwarzerle* = 0,01, aus *Hagebuche, Birke, Kiefer* gemischtes Holz = 0,08, *Kiefer* = 0,56. Eingesprengt kommen vor: *Linde, Eberesche* und *wildes Obst*, bei Oderberg sogar *Mespilus germanica*, und in neuester Zeit bürgerten sich ein: *Fichte, Esche, Ahorn, Ulme*. Auch *Schwarzkiefer* ist angepflanzt. *Hasel, Weiss-, Schwarz-* und *Kreuzdorn*, so wie *Hagebutten* sind in manchen Jagen recht häufig, und in den Jagen 35. und 36. bildet *Wachholder* das Unterholz in lichten Beständen. Der Boden geht durch alle Abstufungen von dem dürftigsten Sande, besonders in Biesenthal, bis zu dem schönsten Lehm- und Marschboden, und zwar dieser oft auf grosse Strecken in Liepe herrschend, und hier auch mit allen Abstufungen der Exposition und der Feuchtigkeitsgrade zu den verschiedensten Wirthschaftsarten auffordernd. Fast alle an den Block I. des Lieper Reviers grenzenden Feldmarken, namentlich die von Oderberg, Neuendorf, Lüdersdorf, Parstein, Pöhlitz und Zaun haben Weizenboden, auf

1) Der jetzige Revierverwalter, Herr Oberförster Stävie, theilte mir die angegebenen speciellen Notizen, so wie einige später anzuführende, auf Climatik sich beziehende Daten aus Oderberg mit. Leider ist das Revier Liepe durch die frühere Plänterwirthschaft, namentlich im Laubholze, überall sehr gelichtet. Die ausgedehnten Südhänge, die zwischen Oderberg und Liepe gegen den Lieper See abfallen (also Jagen 1—3.), stehen jetzt ganz kahl, oder sind mit Kiefern cultivirt, und es ist nicht einmal ein Stock mehr aufzufinden. Dennoch wissen alte Leute sich zu entsinnen, dass jene Höhen noch vor funfzig bis sechzig Jahren dicht mit Eichen und Buchen bestanden gewesen sind. Dagegen sind die jungen dreissig- bis vierzigjährigen Buchen-Laubholzbestände, wie z. B. in Jagen 16. und 25. des Lieper Reviers, die wir häufig auf Excursionen besuchen, grösstentheils geschlossen und von vortrefflichem Wuchse. Einige davon sind bereits durchforstet und ähneln den besten des Harzes. Aus der Länge und dem Massengehalte einzelner ausgezeichneten Stämme in den alten Beständen lässt sich abnehmen, was das Revier in guten Jahren aufzuweisen gehabt hat. Im Block III., namentlich Jagen 114., giebt es noch Eichen von 100 Fuss Höhe und darüber, und im Jagen 71. steht eine Eiche, die wohl dreizehn Klafter Holz enthält. Im Jagen 43. des Block I. stehen am Fusse der Hügel, da, wo der Wasserspiegel der nahen Brücher dicht unter der Oberfläche liegt, alte Kiefern, die zu den merkwürdigsten und malerischsten gehören, die man sehen kann. Aeste, deren vier bis sechs eine Klafter geben könnten, gehen knickig hin und her und senken sich endlich zur Erde.

welchem in gewöhnlichen Jahren acht bis neun Scheffel pro Morgen gewonnen werden. Dieser Ertrag steht allerdings den Magdeburger Weizenernten nach, etwa in dem Verhältniss, wie die Holzmassenerzeugung der hiesigen Buchenbestände gegen diejenige im Huy und im Harze zurückbleibt. Sollten das nicht grade die allererwünschtesten Bedingungen für den forstlichen Unterricht seyn? Oder wollte man die Gegenwart von Sandboden in Revieren tadeln, welche auch märkische Forstmänner ausbilden sollen??

Bei der naturhistorischen Thätigkeit, welche ich mit unsern Zuhörern hier entwickle, muss ich noch einen Augenblick verweilen, und den Character der Gegend auch in dieser Hinsicht schildern. Auf unsern gewöhnlichen Excursionen, die wir während des ganzen Sommers regelmässig zweimal wöchentlich in den späteren Nachmittagsstunden unternehmen, und einzeln auch im Winter, machen wir den Anfang gewöhnlich schon vor der Thür des Hauses. Je nachdem wir weiter gehen, oder ich mich den Excursionen von Pfeil anschliesse, die Mittwochs und Sonnabends Statt finden und oft bis gegen Abend dauern, vergrössert sich die Menge des Beobachteten und Untersuchten. Unser Hauptzweck ist, die gewöhnlichen Erscheinungen aufzusuchen, wie sie sich auf das Gedeihen des Waldes oder auf die Verwerthung und Bearbeitung der Hölzer, oder auch auf die Jagd beziehen lassen. Nebenher versäumen wir aber auch nicht, die seltneren Naturalien, die sich uns grade darbieten, mitzunehmen, um so die Materialien zu einer dereinst zu bearbeitenden naturhistorisch-monographischen Skizze zu sammeln, und überhaupt unser kleines Museum zu einem möglichst vollständigen vaterländischen zu machen. Unsre besonders im Lieper Reviere häufigen Geschiebe, deren grossartige Ausdehnung aus der prächtigen Berliner Schale vor dem Kunstmuseum bekannt [1]) ist, stehen denen andrer Gegenden durchaus nicht an Mannigfaltigkeit nach. Ja es sind, so viel ich weiss, zwei Vorkommen noch nirgends anders, als bei uns beobachtet worden: das ist der *Uralit* von G. Rose, und

1) Als ein Seitenstück zu diesem prächtigen Granite kann ein mit dunkel blutrothen Granaten durchsäter Gneus angesehen werden, aus welchem Cantian's kunstgeübte Hand cannelirte, schön polirte Säulen geschnitten hat, welche ein preussisches Kunstwerk (Kiss's Amazonengruppe) tragen — ein Geschenk des Königs für den Herzog von Orleans.

ein *Marmor*, welcher *Glimmer*, *Chondrodit*, *Pargasit* und *Apatit* in einer Vermengung enthält, wie sie bisher nur von Pargas in Finnland bekannt ist (s. Klöden's *Programm zur Prüfung der Zöglinge der Gewerbschule vom Jahre* 1835, *p.* 1.).

Unter den zahllosen Versteinerungen, die wir finden, sind die *Radiaten* aus der Kreide-Formation und die *silurischen Kalke*, zu denen aber noch keine Spur von Grauwacke und Thonschiefer gekommen ist, merkwürdig. In diesen Kalken sind *Orthoceratiten* und *Trilobiten* nicht gar selten. Ich fand noch kürzlich einen schönen *Asaphus Powisii* mit vollständig erhaltenen Augen. Für Mineralien ist also gesorgt, auch ohne dass wir anstehendes Gestein haben.

Die Flora bleibt keineswegs hinter der anderer Ebenen zurück. Als solche Merkwürdigkeiten, die in andern Gegenden als denen der Oder sich nicht finden, betrachte ich *Cypripedium Calceolus*, *Campanula sibirica*, *Alyssum montanum*, *Seseli montanum*, *Astragalus Cicer*, nebst vielen andern schönen, überall in der Mark seltnen, wie *Prunella grandiflora*, *Mespilus germanica*, *Sedum tectorum*, *villosum* und *reflexum*, *Epipactis rubra* und *Nidus avis*, *Elymus europaeus*, *Leersia oryzoides*, *Cladium germanicum*, *Buxbaumia aphylla* u. m. A.

In der Fauna will ich zunächst einen merkwürdigen Verein von Thieren erwähnen, die an den Gebirgscharacter unsrer Gegend erinnern. Er besteht unter den Vögeln aus *Cinclus aquaticus*, unter den Fischen *Salmo Trutta* und unter den Insecten *Elmis Volkmari*. Alle drei leben in und an der Schwärze und dem in dieselbe strömenden Nonnenfliess bei Spechthausen, in einer romantischen Gegend. Da, wo das Wasser am meisten rauscht und unter dem Schutze der dick belaubten Buchen am kältesten ist, sitzen die kleinen Käfer unten an den Felsblöcken herum. Hier und in der Nähe bis auf das freie Feld hinaus treibt auch der *Wasserstaar* sein Wesen, oft begleitet vom lärmenden Zuge des *Eisvogels*, der hier auch häufig brütet, was ich vom Wasserstaar nicht sagen kann.

Unsre Fauna ist im Ganzen sehr reich, viel reicher verhältnissmässig als die Flora. Alle Classen sind vertreten, und unter ihnen sind relativ am reichsten die Vögel. Wir haben nicht allein die gewöhnlichen Stand-, Strich- und Zugvögel, sondern auch mancher Südvogel hat sich schon hierher verirrt, so *Ibis Falcinellus*, *Ardea purpurea*, *Nycticorax minuta*, *Platalea Leucorodia*. Am meisten aber ist unsre Gegend ausgezeichnet durch die

vielen, zum Theil sogar in unsern Brüchern und an den Sandbänken der Oder brütenden Nordvögel, die wahrscheinlich dem Laufe der Oder folgend zu uns kommen: *Anser Bernicla, cinereus* und *segetum, Cygnus musicus* und *minor, Eudytes septentrionalis, arcticus* und *glacialis* (jedoch immer nur im Jugendkleide), *Mergus Merganser, serrator* und *albellus, Halieus Carbo* (im Jahre 1837 zu Tausenden in unsern Eichenforsten brütend!), *Larus marinus, fuscus, canus, ridibundus, Lestris parasitica, Podiceps auritus* und *cornutus, Totanus fuscus* (sogar im Sommerkleide!), *Totanus ochropus* und *Glareola, Strepsilas interpres, Haematopus ostralegus,* mehrere seltne Enten, Charadrien, Tringen u. s. f. Dann und wann zeigt sich *Strix nyctea, Picus leuconotus* und *canus, Fringilla enucleator* und andre Seltenheiten. *Sylvia suecica* brütet wahrscheinlich an der Oder. *Falco ater* ist daselbst so gemein und *Milvus* so selten, dass es scheint, als hätte der erstere letztern verjagt. Unter den Adlern brüten vier hier: *Albicilla, fulvus, naevius* und *Haliaëtos.*

Unter den Säugethieren wüsste ich grade keine seltne Art zu nennen, allein desto berühmter ist unsre Gegend durch die Menge von Individuen mancher nicht zu verachtenden Species: *Cervus Elaphus* hält sich zur Brunftzeit in dem benachbarten Grimnitzer Forst in Rudeln von vierhundert bis sechshundert Stücken.

Von seltnen Amphibien haben wir *Lacerta viridis* bei Oderberg, und *Coluber thuringiacus* im Walde. Fische geben die grossen Seen in überreicher Menge, besonders grosse *Störe, Welse, Hechte.* Nicht weit von hier giebt es in der Oder schon *Neunaugen.*

Auch die Fauna der Insecten ist sehr reich, wie sich aus dem häufigen Wechsel des Bodens und der Vegetation, der Gegenwart von Bergen, Hügeln, Seen, Flüssen, Bächen, Teichen und Brüchern erwarten lässt. Wie manche noch nirgends weiter aufgefundene Species habe ich in meinen Forstinsecten beschrieben! Aber auch längst bekannte Sachen, die überall selten oder sehr selten sind, kommen in unsern Wäldern vor. Die sonderbaren ♂ von *Bostrichus monographus, dryographus, villosus* und *cryptographus,* von denen in den grössten Sammlungen nur das Eine oder Andre steckt, habe ich sämmtlich bei Neustadt gefunden. So hat der Name Neustadt denn nicht bloss in forstlichen Schriften, sondern auch in den Schriften der berühmtesten Entomologen verschiedner Fächer und verschiedner Nationen (Dahlbom,

Erichson, Ménétriés, Mulsant, Westwood, Zetterstedt) einen guten Klang.

Endlich kann ich auch nicht umhin, unsrer climatischen Verhältnisse noch zu erwähnen. Sie werden durch ihre Abwechslung eben so belehrend, wie die Mannigfaltigkeiten der örtlichen Verhältnisse. Neustadt liegt an der nördlichen Abdachung eines bedeutenden, das Finow-Thal einfassenden Bergzuges, Liepe und Oderberg dagegen am Südhange eines andern Bergzuges, welcher das bald engere, bald weitere Finow-Thal von der andern Seite einfasst. Bei uns haben wir alle drei bis vier Jahre einmal Spätfrost, der Buchen- und Eichenlaub tödtet [1]), während in Oderberg in denselben Jahren nicht einmal die Wallnussbäume erfrieren. Im Ganzen aber ist das Clima mild: wir ziehen die schönsten Obstsorten, selbst Pfirsiche, Apricosen und Wein werden fast alljährlich vortrefflich, wenn sie nur ein wenig Schutz in den Gärten haben [2]). Wenn die Winter nicht ungewöhnlich hart sind, wird der Wein weder niedergelegt noch bedeckt. Seit den zwanzig Jahren, dass ich in Neustadt lebe, haben wir nicht über 20—22 Grad Kälte gehabt, ja in den meisten Wintern geht

1) Diese Wirkung zeigt sich in sehr vielen kleinen Abstufungen in unserm an fremden Hölzern reichen Forstgarten; s. meine Beobachtungen über die Spätfröste in den *Provinzialblättern für Brandenburg und das Herzogthum Sachsen vom Jahre* 1834.

2) Oderberg steht hier in der Gegend allgemein im Rufe, früher viel Wein gebaut zu haben. Klöden deutet ja darauf in seinen Quitzow's hin, dass Oderberg und Liepe schon im vierzehnten Jahrhundert den Weinzechern der Mark wohl bekannt waren. Herr Stävie ermittelte in Oderberg darüber Folgendes:

„Der Wein wurde an den Südhängen, unmittelbar über dem Wasser gebaut und sogar gekeltert. Nach einer Bestimmung in den Pfarracten vom Jahre 1650 ist die Stadt verpflichtet, dem jedesmaligen Pfarrer jährlich eine Tonne rothen und eine Tonne weissen Wein zu liefern. Diese Naturallieferung ist jetzt in Geld umgewandelt. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts sind nur noch wenige Weinberge vorhanden gewesen. Aus welchen Gründen der Weinbau in Verfall gekommen, lässt sich nicht sagen.“ Soll man es mit der Abnahme des Waldes in dieser Gegend in Verbindung bringen? Oder ist der Oderberger Wein so schlecht gewesen, dass er allmälig von den bessern Sorten verdrängt worden ist? Das Factum bleibt immer sehr wichtig. Wohl schwerlich dürfte irgendwo so weit nördlich so viel Wein gebaut worden seyn. Nahe bei Oderberg liegt das Dorf Brodewin, das seinen Namen von der Verpflichtung, Brod und Wein an das Kloster zu liefern, erhalten haben soll.

das Thermometer nur selten und dann meist nur auf wenige Tage bis auf — 15 Grad R. Gar nicht selten haben wir die *Hasel* schon in der Mitte und die *Hepatica* gegen Ende des Februars blühend. Ueber Ankunft der Zugvögel s. meine *forstnaturhistorischen Reisen p.* 282.

Der Gärtner kann also eben so gut, wie der Oeconom hier lernen, der die berühmtesten Märkischen Wirthschaften und Güter in der Nähe findet — Mögelin (bei Thaer), Neuendorf (bei Karbe), Brunow (bei Zenker) und das benachbarte, durch seine Versuchsfelder bekannte Frankenfelde (unter Ockel's Leitung). Wir haben mehrere Kunstgärtner und wohlhabende Privatbesitzer, die auf zierliche Gärten halten, unter andern in dem äusserst romantisch gelegenen Thale von Carlswerk (Werner) bei Neustadt und von Cöthen (v. Jena).

Auch reisende Bergmänner und Fabrikanten sehen wir nicht selten hier. Bei Freienwalde ist das berühmte Alaunwerk, am Lieper See die grossartige Schneidemühle von Patri, und nordwestlich von Neustadt liegt ein Eisen- und Kupferhammer, Messingwerk nebst Drahtzieherei, und zwei grosse Papierfabriken mit und ohne Maschinen. Das Lieper Revier tönt, besonders in den an der Oder gelegenen und der Verschiffung günstigen Orten von den Hämmern der Steinmetze wider, die hier Quadern, Treppen und allerlei Verzierungen für die Hauptstadt aus unsern Felsgeschieben arbeiten.

Endlich wird auch der Architect nicht leer ausgehen, wenn er die Anlagen auf unsern Fabriken, die colossalen Bauten, welche die Eisenbahn über das breite, tiefe Finow-Thal tragen, und die prachtvollen, kostbaren Schleusenbauten im Canal, benachbarte grosse Ziegeleien, jene Steinarbeiten im Lieper Reviere u. s. f. sehen will.

Wir verlassen jetzt die Ebene, und wenden uns zu einem Landstriche, welcher grösstentheils aus anstehendem Gesteine, das oft zu bedeutender Höhe sich erhebt, zusammengesetzt ist. Hier nehmen also ganz andere Dinge unsere Aufmerksamkeit in Anspruch: wir finden nicht allein mannigfach veränderte Flora und Fauna, bunt durcheinander lagernde Gebirgsarten und darin eingeschlossene schöne Mineralien; vielmehr ist es hier die Lagerungsfolge derselben, ihre oft ansehnlichen, verschiedne Regionen bildenden Höhen, die damit zusammenhängenden, ungewöhnlichen climatischen Verhältnisse, Waldmassen, welche zwar nicht grösser

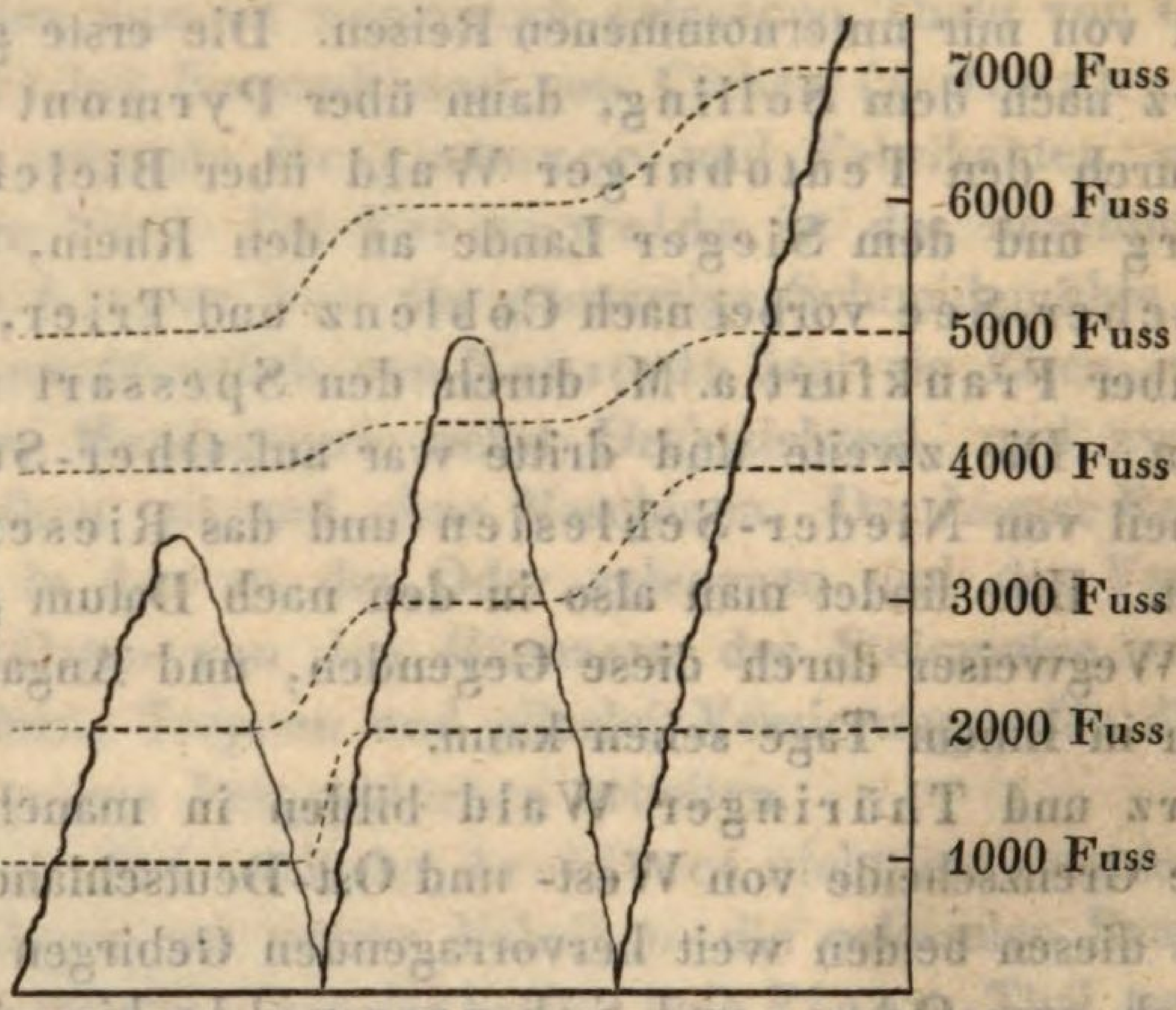
sind, als die der Ebene, aber auf den oft schwer zugänglichen Höhen einen ganz andern Character — *Urwälder* — annehmen; dies ist es besonders, was Auge, Gemüth und Verstand der Reisenden beschäftigt, jedoch wieder in sehr verschiedener Art nach den verschiedenen Fächern der Reisenden. Wie soll ich aber das Wesentlichste und Interessanteste hier herausfinden, wenn ich nicht Bogen an Bogen reihen darf, selbst wenn ich mich nur innerhalb der von mir bereisten Gegenden halten darf? Ich werde nur in grossen Sprüngen reisen und hier und da ein Moment herausgreifen dürfen, das mir besonders aufgefallen ist. Ich habe schon im Jahre 1842 (*forstnaturwissenschaftliche Reisen*) öffentlichen Bericht erstattet über die drei in den Jahren 1838, 1840 und 1841 von mir unternommenen Reisen. Die erste ging durch den Harz nach dem Solling, dann über Pyrmont und Detmold durch den Teutoburger Wald über Bielefeld nach Arnsberg und dem Sieger Lande an den Rhein, ferner bei dem Laacher-See vorbei nach Coblenz und Trier, und dann zurück über Frankfurt a. M. durch den Spessart und durch Franken. Die zweite und dritte war auf Ober-Schlesien, einen Theil von Nieder-Schlesien und das Riesengebirge berechnet. Hier findet man also in den nach Datum geordneten Diarien Wegweiser durch diese Gegenden, und Angabe dessen, was man in Einem Tage sehen kann.

Harz und Thüringer Wald bilden in mancherlei Hinsicht die Grenzscheide von West- und Ost-Deutschland. Im Westen von diesen beiden weit hervorragenden Gebirgen zeigt sich, bis südlich zum Oden- und Schwarzwalde hin, im Ganzen fast nur *Flöz-* und *Uebergangsgebirge* nebst einigen wichtigen *Porphyren, Basalten* und *vulcanischen* Gebilden. *Granit, Gneus, Glimmerschiefer* sind hier selten. Damit hangt wohl zusammen, dass keine Höhen hier vorkommen, die über 2000 Fuss hoch sind. Es ist daher hier nirgends weder von ewigem Schnee, noch auch von Schnee in den Sommermonaten die Rede. Daher auch kein grosser Wasserreichthum, keine grossartigen Nebel, keine subalpinische Natur, ja nicht einmal vollständige Entwicklung der obern Bergregion [1]). Erhabene Naturerscheinungen, wie wir

1) Unsre deutschen Gebirge nach Regionen zu bestimmen, hat nicht geringe Schwierigkeiten. Begrifflich wird man wohl *Region der Ebene* und *der Vorberge, untere* und *obere Bergregion, subalpine* und *alpine Region* feststellen können; aber in concreto werden sich stets viele Aus-

sie im Osten finden werden, fehlen daher gänzlich. Dessenungeachtet hat dieses grosse westliche Gebiet seine eigenthümlichen Reize. Ich spreche gar nicht einmal von den beiden schönen

nahmen finden, selbst in einem und demselben Gebirge, je nachdem man Nord- oder Südseite, geschützte oder freie Lage u. s. f. vor sich hat. Man möge es daher nur als einen Versuch ansehen, den ich hier, gestützt auf manche eigne Erfahrung und in Uebereinstimmung mit dem bergkundigen Göppert, mittheile. Ich habe ihn seit Jahren vorgetragen, und bin durch Acclamation vieler Zuhörer, welche die mitteldeutschen Gebirge genau nach ihren Forstrevieren kannten, in meiner Ansicht bestärkt worden. Es sind nur die drei grossen Gebirgszüge des Harzes, des Riesengebirges und



der Alpen, die hier zum Vergleich kommen. Rechts am Rande der Zeichnung ist die fortschreitende Höhe von 1000 zu 1000 Fuss angegeben. Die vier punktirten Linien zeigen die Grenzen der verschiedenen Regionen an, und wie diese sich in den drei verschiednen Gebirgen verschieden verhalten. Die erste Punktlinie deutet die Grenze der *Vorberge* an (bis zu welcher alle Laubhölzer gehen), die zweite die der *untern Bergregion* (Grenze der Buche), die dritte die der *obern Bergregion* (Grenze der Fichte), und die vierte die der *subalpinen Region* (Grenze des Knieholzes). Was über dieser letztern ist, fällt in die *alpine Region* — ewiger Schnee. In den Sudeten würde diese Schneeregion also muthmasslich über 6000 Fuss, und im Harze über 5000 Fuss fallen (vergl. nachher Hampe). Mit Sicherheit wird diese hypothetische Region nicht bestimmt werden können, bevor nicht die mittlere Jahrestemperatur an der Schneegrenze verschiedner Gebirge ermittelt worden ist. Ueber die Gründe, welche jene Annahmen befestigen, über das Herabsteigen einzelner subalpinen Pflanzen in die Vorberge u. s. f., habe ich in meinen *forstnaturwis-*

grossen Strömen, Weser und Rhein. Ich wende mich gleich zu den Wissenschaftsmännern, und empfehle ihnen das Geognostische und Phytographische. Im Niederrheinischen Schiefergebirge müssen sie vor allen Dingen das durch seine mannigfaltigen ***Trachyte, Basalte*** und ***Dolerite*** ausgezeichnete Siebengebirge und die benachbarte Eifel, besonders den von Laven aller Art umgebenen Laacher-See, besuchen (s. *meine Reisen p.* 81 — 102.). Die Kenntniss dieser, in ganz Deutschland nicht wieder so schön vorkommenden Gesteine mit ihren zahlreichen, oryktognostisch wichtigen Einschlüssen (***Hauyn*** in den schönsten Crystallen, ***Zirconen*** und ***Sapphiren, Sodalithen, Chabasiten, Nosianen*** u. s. f.), steht obenan. Aus dem ausgezeichneten Wuchse des Holzes an einigen Stellen (beim Kloster Heisterbach dreijährige Stockausschläge von Hagebuchen, Rüstern bis 15 Fuss hoch, Eschen von acht Jahren 40 Fuss, und Pyramidenpappeln von vier Jahren 35 Fuss) wird man lernen, was kräftiger, verwitterter vulcanischer Boden leisten kann. Die Nähe von Trier ladet dann zunächst zu einem Besuche in den Wäldern der ***Steinkohlenformation*** ein, die gewiss zu den eigenthümlichsten, schönsten gehören (Dr. Jordan in Saarbrücken).

Jedoch sind es auch die ***Flözformationen,*** welche im westlichen Deutschland ein hohes Interesse für Wald- und Landbau erregen. Wir finden sie später nirgends in der Ausdehnung und in der Productivität wieder so vor. Ich rechne hierher zunächst den ***bunten Sandstein*** im Spessart mit seinen unvergleichlichen Buchen, und den des Solling mit Buchen und Eichen. Alsdann auch die grossartig entwickelte ***Muschelkalkformation,*** welche um das Westende des Harzes herumliegt und an vielen Punkten mit demselben zusammenhangt. Wenn man den Hackel, Huy, Elm und die hannoverschen Forsten von Nörthen bis Holzgerode [1]) und bis zur berühmten Pless-Ruine bei Göttin-

senschaftlichen Reisen an verschiednen Stellen gesprochen. Es ist begreiflich, warum möglichst runde Zahlen gesucht werden. Das natürliche Auftreten von *Knieholz* halte ich neben einer gewissen Zahl von ***Saxifragen, Primeln, Bartsien*** u. dergl. (s. Riesengebirge p. 427.) für eine ***conditio*** der subalpinen Region, wo möglich auch einiger ausgewählten Thiere (***Reisen** p.* 380.).

1) Ich habe im Jahre 1847 den grossen Genuss gehabt, das Holzgeroder Revier in Begleitung seines tüchtigen Verwalters, des reitenden Försters Herrn Behrens und der beiden dort angestellten Herren Förster Döhring und Boden speciell zu sehen. Das Revier hat viel Aehnlichkeit mit

gen besucht, so bekommt man einen Begriff von dem Ertrage, den der öfters so verschrieene Kalk bei zweckmässiger Bewirthschaftung giebt, wie von der eigenthümlichen Flora. Auf dem Thon der Gipse am Knöppelberge fiel mir besonders auf die Menge des *Arum maculatum* mit seinen schönen rothen Früchten, *Carex Drymeja, Daphne Mezereum, Orobus vernus, Circaea* und andre gemeine Pflanzen eines zähen, frischen Bodens. Unter dem grossen Rathsberge an der Plesse mag wohl die reichste Flora seyn: ***Coronilla montana, Laserpitium pruthenicum, Cynanchum Vincetoxicum, Convallaria majalis,*** *multiflora* und ***verticillata,*** *Bupleurum longifolium, Primula elatior, Serapias rubra, ensifolia, pallens, Gentiana ciliata, Brachypodium, Daphne, Polygala amara, Aquilegia vulgaris, Lilium Martagon, Asarum europeaeum* (der Grad ihrer Häufigkeit ist

denen des Elm, welche mir der Herr Forstmeister Groschupf zeigte, und denen des Huy, welche ich in Begleitung des Herrn Forstmeisters Rassmann an vielen Punkten sah. Im Ganzen hat aber Holzgerode viel mehr Mittelwald, die beiden andern haben mehr Hochwald, in welchem zum Theil noch die Umwandlungen vorgehen. Was aber der *Muschelkalk* für Mittelwald leistet, das sieht man im Holzgeroder. Kaum dürfte ihm ein zweiter Forst an die Seite zu stellen seyn. Es kommen hier alle Laubhölzer von ganz Nord- und Mittel-Deutschland im buntesten Gemenge vor, den Boden schon auf den zwei- bis dreijährigen Schlägen so vollständig deckend, dass kein Sonnenstrahl durchdringt, und die modernden dicken Laubschichten das darunterliegende feste Gestein immer tiefer und tiefer zerstören. Ich habe im Forstorte Soll auf den einjährigen Schlägen Stockausschläge der *Buchen* von 2 bis 3 Fuss Höhe, und die der *Eschen* und *Ahorne* von 3 bis 5 Fuss Höhe gesehen. Am Knöppelberge hatten die dreijährigen *Ahorne* 8 bis 12 Fuss und die *Eschen* 12 bis 14 Fuss. Die Kraft des Bodens war so gross, dass unter alten, 1½ Fuss dicken *Buchen,* wenn sie nur auf 50 Fuss hoch ausgeästet waren, ganze Gruppen von Ausschlägen der *Linden, Eschen* und *Rüstern* freudig wuchsen. Aus Einem Lindenstocke (auf dem Soll) waren zwanzig bis dreissig Stangen hervorgekommen, die im Alter von etwa zwanzig Jahren 2 bis 3 Fuss Stärke erreicht und die *Rüstern* und *Eschen* überwachsen hatten. Herr Boden erzählte aus dem Ebergötzer Reviere, dass alte Buchenstöcke von 3 Fuss Durchmesser und hundertvierzig Jahren noch Stockausschlag getrieben hätten! Was kann mehr für die Zweckmässigkeit des Mittelwaldes auf Kalkboden sprechen, der sonst so leicht austrocknet oder dem das bisschen Humus so leicht durch Wind entführt wird? Selbst auf dem zähesten Thon der eingelagerten Gipse ist hier der Wuchs vortrefflich.

hier durch steigende Fettigkeit der Schrift bezeichnet). Hier in der Gegend an Süd- und Westhängen, oft bei starkem Neigungswinkel und mitten im Kalkschutte, kommt auch noch *Taxus baccata* in starken Stämmen, Stockausschlägen und verbissenen Sämlingen unter dem Schirme der spärlichen Buchen und Ahorne vor. Er ist schon allein einer Reise hierher werth.

Mehr als diese Specialien, die in meiner *forstnaturwissenschaftlichen Reise* nicht stehen, möchte ich aus den westlichen Gegenden nicht geben. Andre beachtenswerthe Dinge, deren ich dort schon ausführlich gedacht habe, sind folgende.

1) Grenze der Geschiebe, die, wenn man über die Breite des Harzes hinauskommt, immer seltner werden.

2) Vorkommen der *Basalte, Basalttuffe, Porphyre* und deren Einschlüsse (*Harmotome, Chabasite, Zeolithe, Olivine* u. s. f.). Die *Basalte* verrathen sich meist durch ihre isolirte Lage und Zuckerhutform schon in weiter Ferne, und man kann sie, wenn man nur einige hohe Punkte, wie die Plesse bei Göttingen, oder in der Gegend von Nörten, Münden, Cassel oder dergl. betritt, überall zerstreut sehen. Es lohnt sich wohl, dass man einige von ihnen, z. B. den nördlichsten, die Bramburg am Solling, oder den schönen, ganz aus Basaltsäulen bestehenden Winterberg bei Linz am Rhein, oder das Vogelsgebirge zwischen Giessen und Fulda, und ganz besonders die Wilhelmshöhe bei Cassel genauer untersucht, um zugleich die ausserordentlich mannigfaltige Vegetation, welche auf diesem Gesteine herrscht, kennen zu lernen.

3) Die *Flözformationen*, welche, ausser *Muschelkalk* und *buntem Sandstein*, hier noch vorkommen, nebst den *tertiären*. Man kann hier im Vorbeireisen fast alle Formationen sehen, und an ihnen, da sie nicht immer Versteinerungen führen, die Schwierigkeiten der Diagnose kennen lernen. Sehr reich ist die Gegend von Hildesheim, der nächste Punkt der Windmühlenberg mit den *Oolithen*.

4) Die climatischen Verhältnisse sind für Gegenden in einer schon mehr südlichen Breite auffallend ungünstig. Nirgends geht die *Buche* viel über 2500 Fuss hinaus (der Erbeskopf im Hundsrück), ja häufig sieht man auf noch viel niedrigern Bergen, die frei liegen, z. B. dem Teutoburger Walde, keinen Wald mehr auf dem Gipfel [1]). Im Vogelsgebirge und Rhöngebirge, wo

1) Nördlinger (*Correspodenzbl. p.* 75.) machte dieselbe Bemerkung

der Wasserreichthum in den porösen *Basalt-, Tuff-* und *Trachytmassen* starke Verdunstung bewirkt, geht die Stieleiche bis 1400 Fuss, die Steineiche in geschützten Lagen bis 1800 Fuss, und die *Buchen* und *Eschen* hier und da bis 2000 Fuss und darüber, *Rüstern* und *Ahorne* noch etwas höher. Schon bei 1300 Fuss Höhe können Winterfrüchte nicht mehr mit Erfolg gebaut werden, auch reifen Pflaumen hier nicht mehr. Ueber 1600 Fuss hinaus gedeiht nirgends mehr eine *Kartoffel.* Die Reife und Ernte der *Winterfrucht* tritt in den mildern Thälern um Jacobi ein, in den höchsten Lagen um zehn bis vierzehn Tage später, in der Wetterau aber um zehn Tage früher. Die Maingegend hat wegen des Gebirgsschutzes nach Norden das mildeste Clima, das Fürstenthum Hanau und das Grossherzogthum Fulda das rauheste (Hundeshagen *Forststatistik von Kurhessen* in Laurop und Wedekind *Beiträge zur Forstwissenschaft, Leipzig* 1819, *Hft. II. III.*).

5) Daher ist der Weinbau nur in den geschützten Thälern und auf warmem Gestein ergiebig. Man vergleiche die Anlagen im Rheingau, bei Frankfurt, Würzburg, die Verschiedenheit des Bodens (*Grauwacke, Thonschiefer, Basalt, Kalk, bunter Sandstein, Alluvium*), des Schnittes, des Anheftens und der Ueberwinterung.

6) Die berühmtesten Rieselwiesen und die eigenthümliche Art der Niederwaldwirthschaft (Hauberge) im Siegenschen.

7) Die ersten zerstreuten Versuche des Nadelholz-Anbaues auf warmem Sandstein und auf magern Porphyren.

8) Die schönen und alten Garten-Anlagen von Dessau, Wörlitz, Harbke (mit mehr als hundertjährigen exotischen Hölzern), Braunschweig, Cassel, Göttingen, Marburg, Giessen u. s. f.

9) Die reichen Bergwerke am Rhein (Dillenburg, Siegen, Müssen) u. s. f.

Wir kommen jetzt zur Grenzscheide selbst. So nannte ich **Harz** und **Thüringer Wald**, weil sie höher sind, als alle westlich gelegenen Gebirge, und in dieser Beziehung, so wie in der Verbreitung der Nadelhölzer schon den Uebergang machen zu dem Gebiete der colossalen östlichen Gebirgsländer. In ihnen

auf dem Feldberge in einer Höhe, wo die Wärmeabnahme noch keinen so grossen Einfluss haben konnte, und schreibt die Wirkung dem Winde zu.

finden wir, wenn wir die Vorberge besuchen, die Flözformationen mit der Laubholzvegetation des Westens, und wenn wir ins Hochgebirge treten, die dunkeln Wälder, die Granite und die Gebirgsstille des Ostens vereint. Namentlich ist dies im höchsten Grade der Fall im **Harze,** und diesen müsste der reisende Naturforscher vor allen Dingen kennen lernen. Dazu laden die schnellen und wohlfeilen Fahrten auf der Eisenbahn ein, welche es möglich machen, den Harz von Berlin aus in acht Tagen vollständig zu bereisen mit einem Kostenaufwande von funfzehn bis zwanzig Thalern. Er ist am besten in kleinern und grössern Büchern beschrieben, auf geognostischen Karten geschildert, und durch grosse und kleine Ansichten malerisch dargestellt (s. besonders Zimmermann *Das Harzgebirge, Darmstadt* 1834, *mit geognostischer Karte* und *Brockenpanorama* von Saxesen).

Wir wollen daher nur in einigen raschen Zügen die Hauptpunkte bezeichnen, um welche sich das Studium des Reisenden bewegen würde.

1) Geognosie. Der Harz bietet eine wahre Musterkarte von Gesteinen, und wenn wir kurz referiren wollen, so dürfen wir nur sagen, was ihm fehlt: *Basalte* und *vulcanische Gesteine. Gneus* und *Glimmerschiefer* sind zwar nur selten, aber man findet sie doch im Ocker-Thale. *Syenit* fehlt auch, ist aber schon in geringer Entfernung am Kyffhäuser Gebirge.

2) Geologie. Der Harz bietet auch alle nur einigermassen interessanten Erscheinungen, unter welchen jene Gesteine entstanden sind. Die grossartigsten sind die der Hebungen und Durchbrüche. Diese scheinen auf das ganze Gebirge erschütternd gewirkt zu haben; denn sonst könnte man sich die Aufrichtung der Schichten des Thonschiefers nicht erklären, der doch, nach seiner Structur und seinen Versteinerungen zu schliessen, ursprünglich aus Wasser, also wagerecht abgesetzt gewesen seyn muss. Ueberall streichen diese Schichten von Südwest nach Nordost, und fallen unter einen Winkel von 60 bis 70 Graden. Am schönsten und grossartigsten zeigen sich die Folgen des Durchbruchs am *Granit.* Der Rosstrapp-Felsen am Bode-Thale und des letztern wildromantische Natur sind weltberühmt. Hier hat sich der ganze Act durch Zerrissenheit, durch mauerförmige, viele 100 Fuss hohe Felswände und durch parallelopipedische Absonderungen von den Felswänden manifestirt, während wir am Brokken und am Ramberge die colossalen Felstrümmer bewundern, welche sich durch die Erschütterung lösten und frei liegen

blieben, und ausserdem noch am Brocken die Höhe, bis zu welcher das ganze Gestein empor getrieben wurde. Allerlei Umwandlungen mussten damit in inniger Verbindung stehen: Metamorphosen der aus *Quarzfels, Hornfels, Fleckenschiefer, Felsit* u. s. f. bestehenden sogenannten Ringgesteine, Vorkommen von *Hornblende, Schörl, Granaten* in denselben, namentlich um das Rosstrappgebirge her, und endlich die merkwürdigen Knauer von Grauwackenmassen im Granit unterhalb der Baste bei Harzeburg (Hausmann und Zinken in ihren zahlreichen Abhandlungen). Ja der körnige Kalkstein, welcher mitten im Harze, besonders schön bei Elbingerode an der Marmormühle in malerischen Felsengruppen hervorragt, verdankt seinen Ursprung jenen metamorphosirenden Einflüssen. Im Ganzen konnten also, inmitten einer solchen Aufregung des lebensfeindlichen Elements, nur wenige Versteinerungen übrig bleiben. Nur an einzelnen Stellen, wie z. B. an der Schalk bei Clausthal im *Grauwackensandsteine,* sind Millionen derselben, die den Wandrer in den schönsten Stücken überraschen, dem Brande entgangen.

3) Oryktognosie. Auch in dieser Beziehung gehört der Harz, trotz seiner geringen Grösse, zu den ergiebigsten Gebirgen Deutschlands. Die Gänge von Goslar, Clausthal, Andreasberg und des Wolfsberger Reviers im Anhaltinischen, welche auf *Blei, Eisen* und *Zink* vorzüglich bebaut werden, liefern beinahe vollständige Mineraliensammlungen, selbst *Gold* und *Quecksilber,* diese sonst so seltnen Metalle, sind hier vorgekommen. Weit und breit bekannt sind die schönen *Selenerze* (zuweilen mit *gediegenem Golde*), *Spiessglanz-* und *Arseniksilber,* die herrlichen *Rothgiltigerze* und von den Gangarten die schönsten *Kalk-* und *Flussspathe, rothe Apophyllite, Kreuzsteine* u. s. f. Stücke davon kauft man in den Königl. Comtoirs zu Clausthal und Andreasberg recht wohlfeil, und die nicht zum Regale gehörigen auch bei den Führern.

4) Höhe, Wasserreichthum, Exposition, Clima, mit Rücksicht auf die Vegetation. Der Brocken ragt schon in die obere Bergregion, und mehrere andre Höhen (Königsberg, Heinrichshöhe, Bruchberg) gehen über 3000 Fuss hinaus. Wasser findet sich in Folge der Flachgründigkeit des Granits genug, theils in vielen an Wasserfällen reichen Gebirgsbächen, theils in kleinen Teichen und Brüchern. Das Clima ist daher im Oberharze rauh, und selbst auf dem Plateau von Clausthal und Zellerfeld (1800 Fuss), wo die mittlere Temperatur

nur + 5 Grad (genauer nach Zimmermann + 4,9 Grad) beträgt, gedeiht kein Obst mehr und die harte Eberesche erliegt fast der Macht der Stürme [1]). Dafür dind die Bergwiesen hier desto

1) Hohe, stark bevölkerte Gebirgsgegenden sind am ersten im Stande, Daten über physicalische Geographie, die uns selbst für Deutschland noch so sehr fehlen, zu liefern. In meinen forstnaturwissenschaftlichen Reisen (p. 441. u. f.) habe ich die Notizen, die ich über einen der interessantesten Punkte — das weit verbreitete Dorf Schreibershau auf dem Riesengebirge — zu sammeln Gelegenheit hatte, geliefert. Hier benutze ich die Gelegenheit, einen andern, nicht minder interessanten Punkt zu schildern, eben das Plateau von Clausthal und Zellerfeld. Mein Freund Saxesen, der sechzehn Jahre in der alten Bergstadt lebte und einen guten Theil der jetzt in der Blüthe ihrer Kraft stehenden hannöverschen Forstmänner dort in die Geheimnisse der Natur einführte, schreibt mir über climatische und meteorische Verhältnisse Folgendes:

1. Der Winter ist am Oberharze so, dass man mit einiger Wahrscheinlichkeit nur drei Monate (Juni, Juli, August) annehmen darf, in denen gar kein Schnee fiele. Bei Clausthal liegt im Walde gewöhnlich im Mai noch Schnee, und im October pflegt der gefallne Schnee nicht wieder wegzuthauen. Bei Clausthal liegt er durchschnittlich 3 Fuss hoch, wo er eben fällt, am Bruchberge 5 Fuss hoch, und am Brocken noch höher. Im März giebt's zwar häufig schon schöne Frühlingstage; allein der Winterschnee ist noch vollständig da, und es kommt wohl gar noch mehr dazu. Am längsten liegt der Schnee im Schneeloche am Brocken und im Grunde unter dem Königsberge, wo die Bode entspringt. Aeltere Leute in Clausthal haben mir versichert, sagt Saxesen, sie seyen in einem Jahre am Johannistage auf dem Schnee, der Nachts gefallen, in die Kirche gefahren. In einem Jahre bin ich am 8. Juni von Clausthal nach Rothehütte gegangen. Am Morgen, als ich ausging, fiel in Clausthal Regen mit einzelnen Schneeflocken, am Bruchberge wurden diese so dicht, dass sie im Grase liegen blieben. Auf dem Brockenfelde entstand ein vollständiges, dichtes Schneegestöber (*Schneejagd*). Drei Tage später sah ich noch aus der Ferne von Blankenburg an der Spitze des Brockens Schneeflecke, die sich von jenem Tage her erhalten hatten. Lavinenstürze kennt man eigentlich am Harze nicht; dennoch ereignete sich ein solcher in den denkwürdigen Apriltagen des Jahres 1837, wo am Treppenberge bei Wildemann der Schnee rutschte und ein Hintergebäude ganz wegschob, dabei eine Frau erdrückte und dann in der Innerste das Wasser dermassen stauete, dass der obere Theil des Städtchens in nicht geringe Wassersnoth gerieth.

2. In den Gärten von Clausthal baut man zwar noch allerlei Gemüse (*Kartoffeln, Grünkohl, Rüben, Erbsen, Bohnen*), aber nicht genug für den Bedarf, auch gewinnt man keinen reifen Samen. Feldbau ist kaum

reizender. Das Aufhören der *Buche* giebt Zimmermann schon bei 1200 Fuss an (l. l. p. 65.). Sie geht aber am Jagdkopfe bei Lauterberg bis 1500 Fuss und am Ramberge bis 2000 Fuss. Die übrigen Höhen bis über 2000 Fuss hinauf besetzt die *Fichte*. *Weisstanne* fehlt gänzlich, und *Lärche* kommt nur in kleinen, neuerlich angebauten Beständen vor. Zu den anziehendsten Betrachtungen giebt die Untersuchung des Herrn v. Berg Anlass (s. meinen Bericht in der *botanischen Zeitung Jahrg.* 3. *vom Jahre* 1845, p. 235.). Er fand nemlich, als er dem ungestümen Eindringen der Fichte in den Harz folgte, dass die Forstorte Schalk (1800 Fuss) und Schindelkopf (2000 Fuss) noch inmitten alter Fichtenbestände starke Stöcke von Eichen bargen! So ändert sich das Clima, so verschwinden ganze Vegetations-Gruppen!

Also in jeder Beziehung ist das Gebirge für Holz-, Feld- und Wiesenbau lehrreich: geognostische Verschiedenheit des Gesteins, Wasserhaltigkeit, Exposition, Neigungswinkel.

5) Flora. Der Harz hat noch nicht die Höhe und Ausbreitung, dass sich eine so ausgezeichnete Flora in demselben ent-

der Rede werth. *Hafer* und *Gerste* werden alljährlich gebaut, die Ernte ist aber in Quantität und Qualität schlecht, nicht selten schlägt sie ganz fehl. Oefters müssen die Garben auf dem Felde verfaulen. *Roggen* und *Buchweizen* wurden versuchsweise gebaut, aber ohne günstigen Erfolg. *Weizen* sah ich nie. *Wicken* und *Klee* sieht man mehr. Am bedeutendsten ist der *Kartoffelbau*, doch befriedigt auch dieser den Bedarf nicht. *Hanf* und *Leinen* gedeihen dem Ansehen nach gut.

3. Die Wiesen sind meist trockne Bergwiesen, die jährlich gedüngt werden müssen, wenn sie nicht verdorren oder sich bemoosen sollen. *Poa, Phleum, Alopecurus prat.* bilden den Hauptbestand. Dazwischen viel *Polygonum Bistorta*, auch stellenweise das für die Milch wichtige *Meum athamanticum* (*Bärenwurz*). Viele Wiesen sind einschürig, viele zweischürig. Der Harzer lässt das Gras gern völlig reif werden, ehe er es mähet.

4. Der Baum-Obstbau ist noch geringer, als der Feldbau. *Apfelbäume* hat man noch am meisten, doch eigentlich nur der schönen Blüthe wegen. *Birnen*, *Kirschen* und *Pflaumen* werden gewöhnlich nur an Wänden gezogen, und bringen auch hier nicht immer reife Früchte. In sechzehn Jahren entsinne ich mich nur einmal, von frei stehenden Bäumen reife *Pflaumen* gegessen zu haben. *Aepfel* und *saure Kirschen* reifen öfter. — Beeren-Obst gedeiht dagegen recht gut: *Stachel-*, *Johannis-* und *Himbeeren* hat man in Menge, auch gedeihen *Garten-Erdbeeren* recht gut, werden aber wenig cultivirt, da man *Wald-Erdbeeren* vorzieht.

wickelte, wie im Riesengebirge [1]). Unter den ***Flechten, Jungermannien*** und ***Moosen*** finden sich Nachbarn der alpinen Regionen. Farrnkräuter haben, ausser ***Polypodium ilvense,*** das ich selbst am

1) Auf meine Bitte hatte Herr Apotheker Hampe zu Blankenburg, einer der tüchtigsten Pflanzenkenner des Harzes, besonders der Cryptogamen-Flora, die Güte, seine Erfahrungen über climatologische Botanik mir zu schreiben. Ich bitte dabei das, was ich p. 426. sage, zu vergleichen.

„Dass unser Brocken einige subalpinen Pflanzen enthält, lässt sich nicht in Abrede stellen — und er muss solche haben, wenn man berechnet, dass seine Schneegrenze nicht viel über 1000 Fuss über seine Spitze fallen würde, er brauchte nur 4500 Fuss hoch zu seyn. — Sie wollen aber zugeben, dass die Alpen unter der Schneeregion noch mehrere 1000 Fuss hinab Alpenpflanzen bergen — wo wollen wir aufhören, diese zu suchen? Meiner Meinung nach da, wo der Wald und die trocknere Luft die Alpenpflanzen verdrängt, aber nichts desto weniger steigen sie in die Klüfte der Flussgebiete hinab, und halten sich auch dort, bis eine Veränderung der Umgebung sie stört. Der Harz hat ganz gewiss mehr Alpenpflanzen an Zahl wie an Menge gehabt, aber die Lichtung der Wälder hat sie decimirt. Für Gefässpflanzen der untern Alpen-Region oder der subalpinen Region halte ich: ***Anemone alpina*** L., ***Thesium alpinum*** L., ***Betula nana*** L., ***Hieracium alpinum*** L. und ***Halleri*** W., ***Carex rigida*** Good. und ***vaginata*** Tausch., ***Lycopodium alpinum*** L. und ***selaginoides*** L., ***Polypodium alpestre*** Hoppe, da alle diese Pflanzen auf Gebirgen unsers Climas unter 3000 Fuss nicht gefunden werden, sobald dieselben freistehen. — Ausnahmen sind näher zu ergründen, stossen aber unsre Annahme nicht um — und ich verweise auf Grisebach *„Ueber die Vegetationslinie des nordwestlichen Deutschlands*, 1847“. Was jedoch die Zellenpflanzen betrifft, so ist damit wenig zu beweisen, weil dieselben noch viel weniger an ein bestimmtes Clima gebunden sind; sie können auch in einer geschwächten Entwicklung fortdauern. Wir haben hier in den tiefen Schluchten des Bodethals, in der Nähe der Heuscheune Moose, z. B. ***Pohlia Zierii, Timmia austriaca, Grimmia incurva*** u. s. f., welche in den Alpen nicht unter 4000 Fuss, hier kaum 500 — 1000 Fuss über dem Meere gefunden werden. Was sagen Sie dazu, wenn ***Sauteria alpina*** an den Gipsbergen bei Steigerthal mit ***Salix hastata*** L. vorkommt, welche in den Alpen nur in den höhern Regionen angetroffen wird? Mit den Zellenpflanzen ist man noch nicht im Reinen, und es genügt denselben, wenn sie nur eine passende Stelle finden, ob hoch oder niedrig. Doch muss dieses auch seine Grenzen haben, und giebt es doch einzelne Cryptogamen, welche die höhern Berge des Harzes nicht verlassen, z. B. ***Grimmia uncinata, Dicranum Starkii*** und ***squarrosum, Orthotrichum Dummondii, Mnium subglobosum, Anomodon striatus, Hypnum pallescens*** (***Leskea*** auct.), ***Gymnomitrium adustum, Jungermannia Tay-***

Langenhalse im Bodethale entdeckte, *Lycopodium alpinum, Onoclea* und *Blechnum,* nichts Bemerkenswerthes.

Unter den Phanerogamen tragen *Pulsatilla alpina, Sonchus alpinus, Hieracium alpinum, Ribes alpinum* zwar vollklingende Namen; aber sie kommen im Riesengebirge alle schon von 2000 Fuss Höhe an vor. Einige schöne *Aconita* (*Lycoctonum* und mehrere blau blühende), *Ranunculus aconitifolius, Saxifraga decipiens, Luzula albida* und *maxima, Convallaria verticillata, Gentiana cruciata* und *ciliata, Betula nana* nebst mehreren seltnen Orchideen werden den reisenden Botaniker erfreuen, und ihm passende Beläge für die Kalkflora liefern.

6) Fauna. Bei weitem zeichnen sich am meisten die Insecten aus, und unter diesen wieder die Forstinsecten, wie z. B. *Hylesinus micans* und *pilosus* nebst vielen andern mehr oder weniger seltnen Arten. Schöne *Cerambyces* (z. B. *Lamed*), *Elateres* (*haematodes, denticollis, signatus*), *Carabici* (*catenulatus, purpurascens, auro-nitens, irregularis*), seltne Dipteren (wie *Oestrus stimulator* und *Trompe*), schöne Falter und Wespen u. s. f. Unter den Wirbelthieren ist, im Verhältniss zu Schlesien oder selbst zur Mark, eher Mangel als Reichthum zu bemerken. Von Adlern kommt nur eine Art (*Albicilla*) vor, und von Wasservögeln gar nur wenig. Das *Birkhuhn* fehlt auffallender Weise ganz. Dafür ist der Harz einigermassen entschädigt durch *Strix passerina, Turdus torquatus, Loxia curvirostra* und *taenioptera, Fringilla petronia,* die wir in unsrer Ebene wenig oder gar nicht haben. — Unter den Säugethieren sind die Fledermäuse (*Vesp. Bechsteinii*) und Nager (*Myoxus Glis* und *Nitela, Hypudaeus Glareola*) am reichsten vertreten. Der letzte *Rothfuchs* wurde im Jahre 1818 im Harze geschossen.

Fische finden sich in den Gebirgsbächen reichlich, unter ihnen die *Gebirgsforelle, Schmerle, Ellritze* und *Bitterling* als Eigenthümlichkeiten. Von Amphibien weiss ich gar nichts Besondres zu nennen, vielleicht einige seltne *Tritonen.*

7) Die Jagd ist gut. Der Harz hat nicht allein das ge-

lori, nana, orcadensis, Kunzeana und *setiformis, Harpanthus Flotoweanus, Umbilicaria hyperborea, Lecidea spectabilis* Fl. (*armeniaca* De C.) und *glacialis, Stereocaulon denudatum, Parmelia centrifuga* u. s. f., doch bin ich der Ansicht, dass wir entschiedene Alpenflechten nicht besitzen; doch wie gesagt, es ist schwer über diesen Punkt ins Reine zu kommen."

wöhnliche Haar- und Federwild, sondern auch *wilde Katzen*, und das seltne *Auer-* und *Haselhuhn* in Menge. Die Jagd in den Klippen gewährt bei weitem mehr Vergnügen, als in der Ebene.

8) Gärten giebt es am Harze von ausgezeichneter Schönheit und Grösse, so zu Ballenstedt, Blankenburg und Wernigerode. Zu Rammelburg wurden sonst die schönsten Astern cultivirt. Quedlinburgs Gärtnerei ist fast zum Sprichwort geworden.

Der **Thüringer Wald**, das südlicher gelegene der beiden Grenzgebirge, steht hinsichtlich der Mannigfaltigkeit und Erhabenheit seiner Natur hinter dem Harze zurück. Nur einige Höhen, wie der Grosse Beerberg, Schneekopf, erheben sich etwas mehr als 3000 Fuss. Der Wasserreichthum ist nicht so bedeutend wie im Harze, schroffe, klippige Partien sind seltner, im Schwarza-Thale in Thonschiefer nach Art der Bode-Klippen ausgeprägt, und der Character der höhern Bergnatur ist hier nur eben angedeutet, obgleich auch hier am Kamme des Gebirges die Winter hart sind und der Anbau eines Gartens schwer wird. Es ist ferner hier kein so grosser Reichthum häufig mit einander wechselnder Gesteine: *Feldspath-, Thonstein-* und *Hornstein-Porphyre* nebst *Rothliegendem* bilden den Kern und den Kamm des Gebirges, und nur an einigen Punkten lagert *Granit, Gneus, Glimmerschiefer, Grünstein* und *Thonschiefer-Grauwacke.* Unter den umgebenden Flözgebirgen sind *bunter Sandstein* und *Zechstein* am interessantesten. Der Character der Pflanzen- und Thierwelt ist daher nicht so sehr zum Alpinen geneigt, wie im Harze. Dennoch sind die Wälder sehr schön. Die *Weisstanne* tritt hier zum ersten Male in reinen Beständen auf, um sich dann weiter durch den Franken-Wald und das Vogtländische Gebirge fortzuziehen, und so die Waldnatur der östlichen Gebirge vorzubereiten.

Zu diesen, den Sudeten, mit dem angrenzenden Stromgebiete der Oder, gehen wir sogleich über. Was wir dabei übersprungen haben, hat entweder kein sehr auffallendes Gepräge, oder es liegt zu sehr ausser dem Bereiche unsrer Reise.

Die **Sudeten** sind es, die wir als den Schlussstein der Gebirgsentwicklung von ganz Mittel-Deutschland ansehen können. In Höhe der Gebirge und Entwicklung einer alpinischen Natur stehen sie zwar gegen die Karpaten bedeutend zurück, jedoch

geben sie ihnen an Naturschönheiten vielleicht nichts nach, und übertreffen gewiss in beiderlei Betracht alle Gebirge, die wir bis jetzt durchreisten.

1) Geognosie. *Granit* und *Gneus-Glimmerschiefer* übernehmen in den Sudeten die Hauptrolle. Die Hauptpunkte des Riesengebirges (Schneekoppe), der Grafschaft Glatz (Glatzer Schneeberg und Hohe Mense) und des Mährischen Gebirges (Altvater) sind davon eingenommen. *Thonschiefer-Grauwacke* tritt erst in Ober-Schlesien in bedeutender Ausbreitung auf. Das *Steinkohlengebirge* von Waldenburg hat zwar ein beschränktes Areal, aber es ist wegen des bergmännischen Betriebes und wegen seiner *Flora subterranea* von grosser Wichtigkeit. Der *Quadersandstein*, der erst im Innern von Böhmen eine grosse Fläche einnimmt, hat schon im Heuscheuer-Gebirge einen bedeutenden Antheil an den Naturmerkwürdigkeiten der Sudeten. Wem wären die romantischen Adersbacher Felsen unbekannt?

2) Geologie. Eine Rosstrappe hat zwar das Riesengebirge nicht aufzuweisen. Allein grossartige Felsen-Partien zeigen sich an so vielen Stellen, und die Folgen der Durchbruchs-Erschütterungen sind in andrer Beziehung so eigenthümlich ausgedrückt, dass es uns schwer wird, dem einen oder andern Gebirge darin den Vorzug zu geben. Am Kynast bei Hermsdorf stürzt der Granit fast 1000 Fuss hoch wie eine Mauer in das Thal der Hölle hinab. Der Prudelberg bei Stonsdorf, östlich von Warmbrunn, scheint ganz und gar eingestürzt zu seyn, denn es liegt von unten bis oben Block auf Block. An dem Kamme des Riesengebirges und an dem nördlichen, fast 2000 Fuss hohen Absturze der Schneekoppe in den Melzergrund ist Alles mit kleinen und grossen Trümmern des *Gneus-Glimmerschiefers* übersäet. Die Einöde, welche in der Höhe des Kammes schon herrscht, wird durch diesen aller Vegetation feindlichen Schutt noch vermehrt. So finden sich noch an vielen andern Stellen malerische, zackige, von Wässern öfters unterrauschte Klippen des einen oder andern Gesteins.

3) Oryktognosie. Der Reichthum an Mineralien ist im Ganzen in dem grossen Schlesien nicht so bedeutend, wie in dem kleinen Harze. Dennoch giebt es hier einige schöne, im Harze vermisste Vorkommen. Dahin gehören die prächtigen einfachen und Zwillings-Crystalle des *Feldspaths* von Warmbrunn, die seltenen *Berylle* von Langenbielau und die schwarzen *Spi-*

nelle und *Sapphire* von der Iser-Wiese am Iserkamm. Die ober-schlesischen *Blei-* und *Zinkgruben* bringen dazu dann eine treffliche Suite ausgezeichneter Crystalle der *Blei-* und *Zinkmineralien.*

4) Höhe und Verwitterung der Gesteine, Exposition und Wasserreichthum derselben, Clima und Vegetation. Es gestaltet sich dies Alles viel grossartiger, als im Harze. Nicht allein die Schneekoppe ragt bis fast 5000 Fuss empor, sondern auch mehrere andre isolirte Punkte, wie Hohe Mense, Glatzer Schneeberg, Altvater (4600 Fuss), sind höher als 3000 und 4000 Fuss, und der Kamm des Riesengebirges, d. h. die Gräte des Hauptgebirges, auf welchem der Schneekoppen-Kegel sich erhebt, geht in seinem wellenförmigen Verlaufe öfter bis 4000 Fuss und darüber. Wenn in so bedeutender, nebelreicher Höhe so grosse Flächen eines häufig undurchlassenden Gesteins sich ausbreiten, so müssen bedeutende Wasseransammlungen die Folge davon seyn. In der That übertreffen sie Alles, was wir auf dem ganzen, bis hierher genommenen Wege Aehnliches fanden. Kleine und grosse Gebirgsbäche, die Elbe mit ihren sieben Quellen, die zahlreichen schönen Wasserfälle, welche diese bilden, nebst den überall vorkommenden Sümpfen, Wiesen und Nässen, würden dies schon bestätigen. Nun aber gesellen sich zu diesen noch zwei grosse blanke Wasser in der Höhe von circa 4000 Fuss, die sogenannten Teiche, und im Glatzer Gebirge mehrere bedeutende Torfbrücher mit kleinen Seen. Demgemäss gestaltet sich auch das Clima, und zwar nicht bloss einzelner, besonders erkälteter Stellen, sondern diese wirken weit umher und selbst bis zu ansehnlicher Tiefe abwärts. Es gestaltet sich eine Region mehr, als in allen übrigen mitteldeutschen Gebirgen. Ewiger Schnee ist nirgends. Aber in der grossen Schneegrube geht er öfters nur wenige Wochen im Monat August ganz weg, und in den Waldungen und finstern Felsenklüften des Hogshar im Mährischen Gesenke soll man Schneerinden mit deutlichen Jahreschichten finden (*Reisen* p. 261.). Es giebt Gegenden, die gar nicht so sehr hoch liegen, wie im Carlsthaler Reviere nahe der Iser (Reisen p. 450.), wo in 2000 Fuss Höhe die *Fichten* fast in keinem Monate von Nachtfrösten verschont bleiben. Daher die Menge eigenthümlicher Pflanzen, welche in den Alpen Nachbarn des ewigen Schnees sind (s. nachher sub Nr. 5.). Dennoch sind Land- und Waldbau keinesweges so gestört, wie man danach erwarten sollte. Denn obgleich das Riesengebirge noch

etwas nördlicher als Rhön- und Vogelsgebirge liegt, so sind doch noch bis 1900 Fuss Höhe ***Kartoffeln, Sommerweizen, Gerste*** und ***Hafer*** sehr ergiebig (Reisen p. 418. 443.). Aechte ***Kastanien*** reifen an mehreren Stellen des Gebirges, z. B. in dem berühmten Laboranten-Dorfe Krummhübel (***Reisen*** p. 366.), und in der Oberförsterei Nesselgrund (1800 Fuss hoch) sogar an der Nordseite der Berge. Hier wurden im Jahre 1834 mehrere Säcke, und 1846 über einen halben Scheffel gewonnen, auch im Jahre 1848 wurden sie vollkommen reif, wenn auch erst zu Anfang Octobers. Diese Milde des Climas, die wir in den meisten Gegenden des Gebirges neben der äusserst rauhen Natur desselben finden, und die wir der Nähe der warmen ungarischen Ebene und dem Schutze gegen rauhe Winde zuschreiben müssen, den viele Punkte hinter hohen Bergwänden finden, diese Milde zeigt sich noch auffallender im Holzwuchse. Am Kamme des Gebirges geht die ***Buche*** an vielen Stellen bis 3000 Fuss (an einer Stelle sogar bis 3600 Fuss [Reisen p. 389.]). Die untere Bergregion geht also wenigstens 1000 Fuss höher, als im Harze (***Reisen*** p. 379.). Das ***Nadelholz*** steigt an mehreren Punkten, namentlich am Reifträger (s. ***Reisen*** p. 415.), bis über 4000 Fuss. Göppert schliesst die obere Bergregion erst mit 4400 Fuss ab (s. Reisen p. 379.), und lässt darüber die ***subalpine*** beginnen, in welcher nur noch ***Knieholz*** vorkommt. Einen grossen Antheil an diesen auffallenden Erscheinungen hat auch wohl, abgesehen von dem mechanischen Schutze einzelner Localitäten, die grosse Verbreitung milder, erwärmender Gesteine, wie des ***Granits, Gneus-Glimmerschiefers*** und ***Quadersandsteins,*** welcher letztere im Glatzer Gebirge zu ansehnlicher Höhe emporsteigt. Alle diese zeigen sich lockerer und verwitterbarer, als die gleichnamigen des Harzes, welche zu den unwirthbarsten gehören, die wir kennen. Diesen Streit von erwärmenden und erkältenden Einflüssen haben wir ja, wenn auch in ganz andrer Form, schon bei dem horizontalen Fortschreiten durch die Zonen, z. B. auf Rügen (s. ***Physiophilus II. p.*** 113.). Was den Holzwuchs betrifft, so muss ich hier noch der Urwälder gedenken, die in den entlegensten Theilen des Riesengebirges noch zu sehen sind, wie unterm Hochstein und im Carlsthaler Revier. Starke ***Fichten*** und ***Tannen*** stürzen um, ohne dass man sie beachtet. Neue Pflanzen keimen neben und auf denselben, und streben, wenn sie grösser werden, im Wettkampfe einander zu unterdrücken. Einen solchen Naturzustand, in welchem man das Verhalten unsrer Wald-

bäume studiren kann, giebt es nur noch selten in Deutschland (*Reisen p.* 450 *f.*). Aus einem solchen Urzustande rühren wahrscheinlich auch die schönen, starken *Lärchen* her, die man z. B. in der Gegend von Neustadt auf der österreichischen Grenze findet, denn sie sind hundert bis zweihundert Jahre alt (*Reisen p.* 263.).

5) Die Flora ist das feinste Barometer für das Clima und die Regionen. Die Sudetenkette reiht sich, in dieser Beziehung, an die Alpen und Karpaten, nähert sich aber mehr den letztern als den erstern. *Rhododendrum*, das schon im Schwarzwalde wächst, *Azalea*, *Dryas*, *Aretia*, *Erinus*, *Cyclamen*, *Atragene*, *Cherleria*, *Zahlbrucknera*, *Bellidiastrum*, *Braya*, *Erythronium*, *Fritillaria* und Andre, die in der Alpenkette wachsen, fehlen in den Sudeten ganz. Von den reich bevölkerten Gattungen *Androsace* (*obtusifolia*), *Primula* (*minima*), *Gentiana* (*punctata* und *verna* im Gesenke) regt sich hier schon einiges Leben, und unter den *Saxifragen* sind schon ein halbes Dutzend Arten, welche an der Schneegrenze der Alpen dichte Rasen bilden (*nivalis*, *Aizoon*, *oppositifolia*, *bryoides*, *muscoides*, *cespitosa*, meist am *Basalt* der Schneegrube). Ausgezeichnete, zum Theil schöne Pflanzen der Sudeten sind dann noch: *Rubus chamaemorus*, *Betula nana*, *Salix silesiaca*, *Lapponum* (an verschiednen Stellen, z. B. im Riesen- und Elbgrunde) und *herbacea* (schon in der Kleinen Schneegrube), *Hedysarum obscurum*, *Bartsia alpina*, *Potentilla aurea*, *Cineraria alpina*, *Pedicularis sudetica*, die schönen grossen *Aconita*, *Veratrum*, *Cacalia albifrons* und viele andere — Erinnerungen an den Hochnorden (s. Karpaten am Ende). Ich bediente mich einmal (p. 425.) des Ausdrucks „Zurückwirken", als ich von der Rauhigkeit des Climas vieler Gegenden sprach. Ich verstand darunter das tiefe Herabsteigen mancher Pflanzen, die gewöhnlich nur in der Höhe von 4000 Fuss vorkommen, z. B. der *Pinus Pumilio*, die an der Iser noch bei 2300 Fuss wächst, auch auf dem Grunde der Schneegrube und im Melzer Grunde. So steigt auch *Tussilago alpina* sehr tief herab, weniger schon *Primula minima* (s. auch Hampe in der Note zu p. 421.). Der letzte, höchste Absatz des Gebirges, der Koppenkegel, hat merkwürdiger Weise grade die gemeinsten Pflanzen unsrer Ebene (*Poa annua*, *Deschampsia cespitosa*, *Leontodon Taraxacum*, *Achillea Millefolium*, *Prunella vulgaris* u. v. a.). Nur wenige subalpine Arten steigen aus den tief unter ihm liegenden Bergen zu ihm hinauf, meist unter dem Schutze des an der Ostseite ziemlich

hoch gehenden Knieholzes: *Primula minima, Hieracium alpinum, Tussilago alpina, Pulsatilla alpina* und *Campanula pusilla* (s. *Reisen p.* 381.). Will man sich den Genuss verschaffen, die verschiedensten Regionen in einer Stunde zu durchwandern, so steige man beim Heruntergange von der Koppe in den Melzer Grund: Anfangs nur *Knieholz,* dann Sträucher von *Ebereschen,* krüpplige, an der Erde sich krümmende *Birken,* allmälig, wenn sie sich schon mehr erheben, mit *Ahorn* gemischt, dem dann ganz unten die *Buche* folgt (Reisen p. 383. f.).

Arzneipflanzen, die in der Ebene nicht vorkommen, oder doch nicht gewöhnlich sind, dürften hier noch willkommen seyn. Die Sudeten sind reich daran. In Krummhübel sieht man die im Gebirge wachsenden und fremde dazu cultivirt. *Digitalis purpurea, Atropa belladonna, Arnica montana, Daphne Mezereum, Colchicum autumnale, Veratrum Lobelianum, Aconitum* in mehreren Arten und *Cetraria islandica,* die gebräuchlichsten, kommen überall in unermesslicher Menge vor. *Levisticum officinale* (*Lig. Levist.*), *Imperatoria Ostruthium* und *Angelica Archangelica* werden mehr und mehr ausgerottet. Auch *Gentiana punctata,* die, wie die viel häufigere *Gentiana asclepiadea,* für *Enzianwurzel* gesammelt wird, verschwindet fast ganz, zumal sie immer nur auf wenige Stellen des mährischen Gesenkes beschränkt war (Wimmer *Flora von Schlesien, Breslau* 1841, *p.* 254.). *Taxus baccata* verschwindet ebenfalls merklich.

Die **Karpaten** müssten wir jetzt der Reihenfolge nach zunächst bereisen. Es hat indessen noch immer mancherlei Schwierigkeit gefunden, in dem wilden, unwirthbaren und für unsere Sprache ganz unzugänglichen Gebirge sich einigermassen heimisch zu machen. Ich begnüge mich hier einige flüchtige Umrisse von der Natur des Hauptgebirges nach Wahlenberg (*Flora Carpatorum principalium, Göttingen* 1814, 8.) zu geben, dabei hauptsächlich den Vergleichungspunkt: Schweiz und die Sudeten, im Auge behaltend.

Die Karpaten liefern das Argument zu der Behauptung, welche ich schon bei der Betrachtung des im Ganzen milden Climas der Sudeten aufstellte: die grosse, warme ungarische Ebene übt unverkennbar ihren mildernden Einfluss auf die nördlich von ihr gelegenen Gebirge; denn es wäre sonst unerklärlich, wie unter so nördlicher Breite — wenigstens 2 Grad nördlicher als die

Schweiz — auf dem über 8000 Fuss hohen Tatra-Gebirge der ewige Schnee fehlen könnte, während in der Schweiz der Pilatus-Berg schon bei 6500 Fuss ewigen Schnee hat (Wahlenberg p. *LXX.*). Dieser mildernden Einwirkung Ungarns, zusammengenommen mit der freien Lage des Tatra, müssen wir auch die Abweichungen von den climatischen Verhältnissen der nahen Sudeten zuschreiben (vergl. das Bild zu p. 412.). Die erste Region, die Ebene, reicht bis 2500 Fuss, wo *Roggen* und *Obst* aufhören. Die zweite, die untere Bergregion, bis zur Grenze der *Buche,* reicht bis 4000 Fuss, die dritte, die obere Bergregion, bis zur Grenze stämmiger *Fichten,* bis 4700 Fuss, die vierte, die subalpine, bis 5600 Fuss. Bis hierher bedeckt das schon bei 4200 Fuss beginnende *Knieholz* den ganzen Boden und dient den schönsten subalpinen Pflanzen zum Schutze. Eine fünfte, die alpine Region, wird hier bezeichnet durch das Aufhören des *Knieholzes.* Nur noch kleine, unscheinbare Sträucher kriechen zwischen den Steinen umher: meist nacktes, ödes Gerölle, zwischen welchem man nur hier und da ein grossblumiges, sonst verkrüppeltes Exemplar von *Campanula alpina, Gentiana frigida, Poa disticha, Senecio abrotanifolius* u. s. f. sieht.

Die *Arve* (*Pinus Cembra*), hört theils schon unter der *Fichte* auf, theils übersteigt sie dieselbe um 200 Fuss. Die *Lärche,* überall unter die Fichte gemischt, übersteigt dieselbe ebenfalls, obgleich dann nur niedrig und nicht mehr Wälder bildend. *Weisstanne* selten höher als 3000 Fuss, meist nur in den Wäldern der Ebene und der äussern Berge.

Die subalpine Region prangt mit einer Fülle der schönsten Gebirgspflanzen, von denen in der Sudeten-Kette keine Spur zu finden ist, obwohl auch wieder die Karpaten wegen der Armuth an schön blühenden Alpensträuchern gegen die Schweizer- und Tyroler-Alpen zurückstehen.

Besonders reich ist die Flora auf den Kalkfelsen: *Avena alpestris, Androsace villosa* und *pauciflora, Bupleurum angulosum, Dryas* 8.*-petala, Cistus alpestris, Ranunculus Thora, Euphrasia Salisburgensis, Hedysarum alpinum, Astragalus alpinus, Serratula alpina, Chamaeorchis* (*Ophrys*) *alpina* nebst vielen und schönen *Gentianen, Primeln, Draba, Phaca* u. s. f.

Auf dem Granite ist die Flora nicht so reich.

Also bekommt man erst auf einem so hohen Gebirge eine Vorstellung von der Flora, wie sie, nur noch artenärmer, im Hochnorden jenseit des 72sten und 73sten Grades in der Ebene

herrscht [1]). *Betula nana* ist die wichtigste Art, weil sie dort so gut, wie in unserm Gebirge wächst.

Auf der Rückkehr aus den Gebirgen besuchen wir die **Odergegenden.** Wir finden hier die grösste Mannigfaltigkeit des aufgeschwemmten Bodens, sehr hübsch bezeichnet durch den Holzwuchs und durch die Vegetation überhaupt. Anstehendes Gestein taucht hier nur selten auf, aber auch dieses inselartige Vorkommen ist interessant genug, so z. B. der *Kalk*-Formation bei Oppeln und noch mehr des *Basalt*-Felsens bei Derschau, unweit Oppeln. Er hat nur etwa tausend Schritte Umfang und ist bereits, da er schönes Baumaterial liefert, bis zu bedeutender Tiefe hinunter abgebaut. Das Gestein ist vielfach verändert in *Basalt-Porphyre,* wackenartige und ganz lockere Massen, und enthält manche schön crystallisirte Einschlüsse. Den wesentlichsten Antheil an dem phytographischen Character der Gegenden haben die feuchten und nassen Partien. Sie begünstigen den Wuchs der *Fichte* und *Weisstanne,* welche letztere wir in der Ebene vielleicht nirgends so nass stehend finden, wie hier. *Eichen, Eschen, Rüstern, Traubenkirschen* wachsen in Hoch-, Mittel- und Niederwäldern in Ober- und Nieder-Schlesien in üppiger Fülle durcheinander. Die *Buche* fehlt, oder kümmert in der Nässe, wo man sie gewaltsam herangezogen hat (s. des Herrn Forstmeisters Sternitzky Revier in meinen Reisen p. 255.). Sie kommt erst wieder in Nieder-Schlesien in den Revieren Katholisch-Hammer und Bobiele merklich zum Vorschein (*Reisen p.* 221.). Die *Eichen* werden zwar nicht hoch, erreichen aber in dem nicht zu feuchten, tiefgründigen Lehmboden ein ausserordentliches Alter — die Pleischwitzer Eiche [2]), zwei Meilen von Breslau, ist über tausend, vielleicht gar zweitausend Jahre alt (Reisen p. 206.). Ueberall sind die grossen Wälder durch üppige, von der buntesten Blumenpracht bedeckte Wiesen

1) Ich habe hier die schönen und anziehenden Schilderungen aus Middendorff's *Reise Bd. II. Thl.* 2. *Botanik p.* 77. *u. f.* vor Augen (bearbeitet von Trautvetter).

2) Schlesien scheint also im Besitze der grössten, in Deutschland noch existirenden Baumriesen zu seyn, nemlich 1) der Königsfichte im Reviere Nesselgrund, 2) der Pleischwitzer Eiche, zu welchen sich noch gesellt 3) ein kürzlich zu Laasan aufgefundener Braunkohlenstamm (*Pinites Protolarix*), der nach Göppert's brieflichen Mittheilungen wohl an zweitausend fünfhundert bis dreitausend Jahre lang vegetirt haben mag.

durchzogen und begrenzt. In Nieder-Schlesien breitet sich da, wo das Land schon gegen das Gebirge ansteigt, der schönste und gleichmässigste Acker aus, den wir im ganzen Lande kennen, ein Lehmboden, den die Landleute im Herbste mit der Axt zerschlagen müssen (*Reisen p.* 257.).

Bis auf **Süd-Deutschland** habe ich meine Reisen noch nicht ausgedehnt, wage daher auch nicht, für diese Gegenden mich als Rathgeber anzubieten. Die französische Grenze in Rhein-Preussen, die Pfalz, Franken, waren die südlichsten Grenzen, die ich erreichte — die Gründe, warum ich diese besuchte, s. in meinen *Reisen* p. 177. f. Ich habe keine andern triftigen Gründe, warum ich nicht weiter gegangen bin, als die Erfahrung, man könne sich nicht genau genug mit denjenigen Länderstrichen bekannt machen, um die sich das tägliche Gespräch dreht, die meist nur allein von den Schülern besucht werden, die man unterrichtet. Jedoch muss man auch den Schwarzwald, die Alb, die Alpen, wo möglich auch einen Theil von Baiern und Oesterreich im Süden sehen. Nur hier findet man die äussersten Punkte der Vergleichung, die bei jeder climatischen Betrachtung aufgestellt werden müssen. Kann man noch weiter gehen, und wenigstens einmal einen, wenn auch nur flüchtigen Ueberblick über Italien und überhaupt Süd-Europa, ja das jetzt so leicht zu erreichende Algier gewinnen, ein desto weiterer Horizont eröffnet sich dem naturhistorischen Urtheile.

Ich will daher zum Schlusse dieses Abschnittes noch einige Schriften empfehlen, die, wie mir scheint, die vortrefflichsten Dienste auf solchen Reisen leisten würden. In der *Botanischen Zeitung* von Mohl und Schlechtendal, welche viele Reise-Artikel, jedoch leider mehr aus Süd-Europa, Asien u. s. f. enthält, als aus Deutschland, steht im ersten Jahrgange (1843) p. 409. f. ein trefflicher Aufsatz von H. v. Mohl: „*Bemerkungen über die Baumvegetation in den Alpen*". Dem Verf. haben sich dieselben Ueberzeugungen in den Alpen aufgedrängt, die wir in unsern niedrigern Gebirgen gewonnen haben, dass nemlich die Baumgrenze sich nicht nach dem Breitengrade und der absoluten Höhe bestimmen lässt, sondern von vielerlei Nebenumständen abhängt (s. p. 426.). — Einen vortrefflichen Führer durch die Alb und den Schwarzwald hat man an Nördlinger, weil derselbe auf Alles, besonders was den Forstmann interessirt, achtet (s. Literatur und die Note zu p. 386.). Dazu kommt, dass grade Ho-

henheim mit seiner land- und forstwirthschaftlichen Academie zum Gegenstande einer Monographie gemacht worden ist (s. Hohenheim, Literatur). Wenn doch mehrere Anstalten einen so vollständigen Bericht über ihre Einrichtungen, Oertlichkeiten u. dergl. drucken liessen! Wie schön könnte man sich auf Alles vorbereiten!

Endlich will ich nur noch an den neuen interessanten Aufsatz von v. Siebold erinnern, der aus eigner vieljähriger Erfahrung eine Parallele zwischen den den Sammlern sich darbietenden Naturschätzen von Nord- und Süd-Deutschland zieht (s. Literatur).

Fünfter Abschnitt.

Sammlungen[1] *als Unterrichtsmittel.*

Jeder Unterricht müsste mit Sammeln beginnen, der des Autodidacten unbedingt. Sammlungen sind noch wichtiger als Bücher, und es müsste in jeder Dorfschule, wo ein Catechismus zu finden ist, auch wenigstens ein kleines *Herbarium* vorhanden seyn. Wenn nur die wichtigsten Giftpflanzen darin wären, so könnte dies höchstens eine Ausgabe von etwa einem Thaler verursachen. Ein nur einigermassen brauchbares Buch mit den Abbildungen der Giftgewächse kostet aber mehrere Thaler, und die schlechten wohlfeilen schaden mehr, als sie nützen, weil man nach ihnen eine ganz falsche Vorstellung von den Gewächsen erhält.

1) Ich habe mich hier ausnahmsweise nicht damit begnügt, ein blosses Skelet des Unterrichts zu liefern, sondern ich habe versucht, so viel darum und daran zu lagern, dass der gegenwärtige Abriss für ein Naturalien-Cabinet, wie sich Suckow in seinem dem Gegenstande gewidmeten Buche ausdrückt, allenfalls gelten kann. Ich habe seit dem achten Jahre, also seit einundvierzig Jahren, mit grosser Vorliebe gesammelt, und bin vielleicht in den Besitz von Erfahrungen gekommen, die Andern nützen können, zumal es nicht Sache Aller, selbst nicht aller Lehrer ist, sich auf diese Weise praktisch mit der Naturgeschichte zu beschäftigen. Meine Sammlungen haben, abgesehen von ihrem wissenschaftlichen Werthe, auch noch den eines Tagebuches, in welchem ich Personen, Oertlichkeiten und Begebenheiten wiederfinde. Durch nichts Andres wird das Gedächtniss so frisch und jugendlich erhalten, wie durch eine solche Schule.

Von wie viel grösserer Wichtigkeit wird der Gegenstand also auf höheren Anstalten seyn. Wie viel giebt es hier zu beobachten, um eine zweckmässig den Unterricht unterstützende Sammlung zusammenzubringen. Denn die Zweckmässigkeit ist es ja hier wieder, wie überall, die aus unserm Thun und Treiben hervorleuchten soll. Wir sollen nicht Raritätensammler seyn.

Damit glaubte ich genug gesagt zu haben. Ich erhielt Phöbus's neues Buch und fand, dass ich doch nicht genug gewarnt hatte. „Das Sammeln, sagt er, ist ein so anziehendes Geschäft, dass darüber bei Manchem alle geistigeren Beschäftigungen mit den Objecten untergehen, ein Abweg, auf den aber doch, Gottlob! heutiges Tages nicht mehr so Viele wie früher, namentlich im vorigen Jahrhundert, sich verirren." Allerdings kann ich auch in meiner Erfahrung Leute — Doctoren und Professoren — aufweisen, die ihr Vermögen den Sammlungen opferten und ihre ganze Existenz gefährdeten. Sie zeigten dadurch eben, dass sie keine rechte Einsicht in die Bedeutung von Sammlungen hatten, es war eine Art von Manie. Was das Sammeln dem denkenden Beobachter nützt, setzt Phöbus noch sehr schön auseinander (*Naturwissenschaften* ad §. I.). Der Arzt lernt dadurch Undeutliches durch Deutliches erhellen und gewisse Erscheinungen schon in den leisesten Andeutungen verstehen. Bei gewissen chemischen Reactionen zeigen sich dergleichen Feinheiten auch, z. B. in den Nüancen der Niederschläge u. s. f., aber es geht so weit weniger leicht und weit langsamer.

Ich werde hier nur auf einige Hauptpunkte aufmerksam machen können: des Einzelnen giebt es so viel, dass ein ganzes Leben zum Sammeln, und ein ganzes Jahr zum Niederschreiben nöthig ist. Ich werde nur da ausführlich seyn, wo ich glaube durch Mittheilung eigner Erfahrungen nützlich seyn zu können.

Erstens kommt die Auswahl der Gegenstände zur Sprache. Es soll in einer zweckmässig angelegten Sammlung nicht zu viel, und nicht zu wenig seyn: das Zuviel stört und erschwert den Unterricht, und das Zuwenig lässt Lücken in demselben. Vor dem unnützen Zuviel wird sich jeder verständige Lehrer von selbst in Acht nehmen. Ausländer nehme ich gar nicht, wenn ich sie auch geschenkt bekomme, es müsste denn seyn, um sie in einem besondern von allen Uebrigen getrennten Raume zu verwahren und mich privatim an schönen seltsamen Formen zu erfreuen, oder an ihnen Eigenschaften zu

studiren, welche für die Erlangung einer allgemeinen Bildung verstanden werden müssen. Gegen Pallas'sches *Meteoreisen* vom Jenisey oder *Platina* vom Ural bin ich daher gar nicht unempfindlich. Das Zuwenig kann man aber leider nicht immer vermeiden. Wie lange habe ich gesammelt, ehe ich einen *Geier*, einen *Löffelreiher, Ibis* oder dergl. als vaterländisches Stück auftreiben konnte, oder im Stande war, die nur im hohen Norden im Hochzeitskleide erscheinenden Männchen der *Eisente*, der *Squatarole* oder dergl. aufzutreiben. Solche Desiderate, wie sie bei den Insecten vorkommen, kann man öfters nicht mit Gelde befriedigen. Woher soll man *Cimbex Humboldtii, Tortrix Zebeana, Hartigiana,* oder *Bostrichus Pfeilii* und so viele andre Sachen nehmen, die doch gewiss einmal irgendwo als schädliche Insecten auftreten? Noch ist der Naturalienhandel lange nicht in der Verfassung, dass er gleich mit allen Desideraten dienen könnte. Graff in Berlin, Dr. Waltl in Passau, Ludwig Parreyss in Wien und die Handlungen in Leipzig (Dr. Assmann) und in Hamburg (Brandt) sind noch lange nicht reich genug assortirt. Am meisten leisten jetzt Mineralienhandlungen, namentlich die von Cranz und die von Böhmer in Berlin, in denen man die grösste Auswahl und zu billigen Preisen hat. Böhmer hat sogar angefangen, Sammlungen von Bodenarten zusammenzustellen. Ueber diese Angelegenheit könnte man allein ein Buch schreiben.

Zweitens die Auswahl der Exemplare. Gute und schlechte Naturalien giebt es nicht, wenn sie nicht etwa schon künstlich verdorben sind. Auch selbst eine Monstrosität oder ein Krüppel ist Wirkung des unmittelbaren Ausflusses der weise und geheimnissvoll waltenden Naturkräfte; nur gehören sie nicht in die Sammlung der gesunden, sondern in das pathologische Cabinet.

Wohl aber kann man instructive, bequeme und unpassende Exemplare unterscheiden. Leider hat man in dieser Beziehung nicht immer die Auswahl, und mein Wahlspruch ist: besser ein defectes Exemplar, als gar keins. Bei den Mineralien lieben reiche Sammler Stücke von 4 bis 6 Zoll Quadrat. Ich bin mit einem Format von 1 bis 2 Zoll zufrieden. Allermeist sieht man an diesem eben so viel, wie an den grossen, und man spart Geld und Raum, und auf den letztern kommt, schon der Uebersichtlichkeit wegen, viel an. Keine Waare steigt mit zunehmender Grösse so im Preise, wie Mineralien, be-

sonders wenn recht viele und schöne Crystalle an den Stücken verlangt werden.

Auch bei Pflanzen ist man oft genöthigt, die kleinen Exemplare den grossen vorzuziehen, und in der That gewinnt man dadurch, wenn man sonst vorsichtig in der Auswahl ist. Wie häufig muss man ja mit einem Zweige oder Reise vorlieb nehmen, oder kann gar nur ein einzelnes Blatt einlegen!

Auch in den zoologischen Sammlungen muss man häufig auf Raumersparniss Rücksicht nehmen. Die grössten Säugethiere wird z. B. die Sammlung einer Forstacademie nicht beherbergen dürfen, weil sie zu bekannt sind, und die edlen Formen von Hirsch und Reh ausgestopft nur zum Lachen reizen möchten.

Drittens die Gewinnung der Naturalien. Entweder man sammelt sie selbst, oder erwirbt sie durch Tausch oder Kauf. Was man irgend selbst sammeln kann, muss man nicht von Andern nehmen. Man lernt dabei, was das Wichtigste ist, und, wenn man Lehrer ist, kann man an solchen Stükken, bei welchen Einem alle äussern Umstände beim Sammeln leicht wieder einfallen, auch eindringlicher demonstriren. Tauschen und kaufen darf man nur in der Noth. Was man nicht zu Hause findet, muss man auf Reisen sammeln (s. dort). Die Gebirgsarten z. B., die ich im Harze, Thüringer Walde u. s. w. selbst gebrochen habe, sind mir, wenn sie auch nicht so zierlich formatisirt sind, wie die gekauften, doch viel lieber, als diese: mit ihnen steht der ganze Boden sammt der darauf wurzelnden Vegetation mir wieder lebhaft vor Augen.

Alles kann man aber durchaus nicht selbst sammeln, weder die ganzen Körper, noch die Präparate. Letztere werden jetzt schon käuflich dargeboten. Dr. Oschatz in Berlin macht saubere mikroskopische Präparate von Thieren und Pflanzen, und verwahrt sie luftdicht zwischen feinen Glasplatten. Sie sind nicht genug zu empfehlen. Neben diesen wird dann der Lehrer doch noch Schnitte genug, die nicht zeitraubend sind, selbst machen müssen, um den Zuhörern die Richtung anschaulich zu machen. Wird ein mühsames Präpariren, wie z. B. beim Gewinnen der *vasa laticis*, des Herabsteigens der Pollenschläuche u. s. f. nöthig, so kann nicht jeder Zuhörer zusehen, der Vortheil wiegt den Zeitverlust nicht auf.

Viertens die Zubereitung der Naturalien für die Sammlung. Dies ist der wichtigste, aber auch der schwierigste

Punkt. Ich darf nur an das Ausstopfen von Wirbelthieren erinnern: es ist eine Kunst, die schon mancher geschickte und gebildete Mann sich zur Aufgabe des Lebens gemacht hat und der schon mancher Gelehrte seine Erholungsstunden widmete (Nitzsch in Halle!). Es ist platterdings unmöglich, dass ein Lehrer, der auf alle Fächer angewiesen ist, auch alle Naturalien selbst präparirt. Von Anfertigung von anatomischen Präparaten, Skeletten und ausgestopften Thieren muss man ihn vor Allem entbinden. Jedoch muss er so viel davon verstehen, dass er nöthigen Falls ein Thier, zu dessen Präparation nicht gleich ein Techniker bei der Hand ist, gegen Verderben schützen kann (s. später vom Präpariren der Wirbelthiere).

Fünftens Aufbewahrung der Naturalien. Hier lässt sich im Allgemeinen nur Folgendes sagen. Weichtheile von Wirbelthieren, Larven und Puppen von Insecten, die sich nicht gut ausblasen lassen, so wie weiche niedere Thiere verwahrt man am besten in einem mit destillirtem Wasser gemischten Weingeist von 40 bis 45 Grad. Alle übrigen Flüssigkeiten, die man noch dazu gebrauchte, wie Holzessig, Creosot, haben Nachtheile. Kleine Gläser verkorkt man, grosse verkittet man, und überzieht sie mit Blase [1]). In Gegenden, wo auch diese Aufbewahrungsmittel feh-

1) Herr Inspector Rammelsberg am zoologischen Cabinet zu Berlin benutzt zum Verschliessen von Cylindergläsern folgenden „Steinkitt". Colophonium anderthalb Pfund, gelbes Wachs ein halbes Pfund, gereinigten venetianischen dicken Terpenthin ein Viertelpfund, und gepulverten Blutstein ein Pfund.

Bereitung. Colophonium und Wachs müssen zuerst in einem Tiegel zerrinnen, dann schüttet man den Terpenthin hinzu, jedoch mit der Vorsicht, dass man den Tiegel vom Feuer nimmt, um Entzünden der Masse zu verhindern. Nachher schüttet man unter beständigem Umrühren der Masse den Blutstein in kleinen Portionen hinzu.

Anwendung. Man trocknet den Rand des mit Weingeist gefüllten Glases sehr sorgfältig, damit er nicht vom Weingeist feucht sey. Dann löst man über Feuer ein wenig Kitt und bestreicht den Rand des aufzulegenden Deckels damit, erwärmt diesen dann noch einmal, legt ihn schnell auf das Glas und drückt ihn vorsichtig auf, damit er überall gehörig schliesse. Die erhärtenden unregelmässigen Kittränder kann man mit einem heissen Messer glatt streichen. Später überzieht man Deckel und Glasrand noch mit befeuchteter und fest angestrichener Schweinsblase.

Ueber Verwahrung von Spiritusgläsern s. auch Phöbus l. l. p. 175. 176.

len, soll man trocknes Salz nehmen, und die aufzubewahrenden Thiere, die nicht zu gross sind, in dasselbe verpacken (vgl. Middendorff's *Reise Bd. I. Thl.* 1. *p. XXVII.*). Auf dem Berliner Museum war einst ein ganzer *Kaffer* so verpackt wohlerhalten angekommen. Alle trocknen Naturalien müssen an einem trocknen, warmen, der Entstehung von Schmarotzern und Räubern nicht günstigen Orte aufbewahrt werden, wo möglich also in Zimmern, die nach Süden gelegen sind. Die Sonne darf sie aber nicht unmittelbar treffen. Wenn man kann, verschliesst man Alles in verglasten Schränken, kleinere Sachen dann noch in Schiebekästen. Nur Herbarien, wenn sie gehörig vergiftet und mit Staub abhaltenden Papierhüllen umgeben sind, können frei stehen, eben so grosse Gläser mit Spirituosen, für die kleine Schränke gemacht werden können, grosse Skelette und grosse, gehörig vergiftete ausgestopfte Thiere, die dann von Zeit zu Zeit abgestäubt werden müssen. Man ist gewöhnlich der Meinung, dass organische Körper, die von Motten, Speckkäfern und dergl. leicht angegangen werden, dadurch geschützt werden könnten, wenn man sie fleissig in die Hand nimmt und rührt. Ich kann aber nicht sagen, dass ich Nutzen davon in dieser Beziehung gesehen hätte, wenn ich auch den Nutzen des häufigen Anfassens aller Thiere und Pflanzen in andrer Hinsicht nicht bestreite. Sicher schützen kann man Thiere und Pflanzen nur durch Vergiften [1]), und solche, bei denen das nicht geht, durch Verschliessen in luftdichten Kästen. Durch Weingeist oder äthe-

1) Zum Vergiften von Pflanzen nimmt man Weingeist von 55 Grad und Sublimat (anderthalb Unzen auf drei Berliner Quart). Die schon getrockneten Pflanzen werden durch die (in Porzellanbecken befindliche) Auflösung gezogen und dann wieder getrocknet. Flechten, Moose, und meist auch Farrnkräuter und Gräser kann man davon ausnehmen, da sie so leicht nicht leiden. Die Furcht vor Gefahr, die Einige hegen, ist übertrieben. Zum Vergiften ausgestopfter Thiere nimmt man Arsenik. Das berühmteste Rezept ist das der sogenannten Bécoeur'schen Seife: Man mischt zuerst acht Loth feingepulverten weissen Arsenik mit so viel Wasser, als nöthig ist, um das Auffliegen des gefährlichen, feinen Staubes zu verhüten, setzt dann acht Loth geschabte Medizinalseife, zwei Loth ungelöschten Kalkes und sechs Loth Pottasche hinzu, und sucht Alles unter Hinzutröpfeln einer Kampherauflösung in Weingeist, durch langes Reiben innig und gleichartig zu mischen. In einem Porzellangeschirr aufbewahrt wird sie hart, und muss vor dem Gebrauche mit Wasser aufgelöst und zur Consistenz von Sahne zerrieben werden.

rische Oele tödtet man nur diejenigen Schmarotzer und Räuber, welche längere Zeit in der Sphäre der Verdunstung jener sind.

Sechstens die Bestimmung und Ordnung der Naturalien nach Arten, Gattungen, Familien und Ordnungen. Ich setze voraus, dass man es hier mit schon bekannten Sachen zu thun hat, die der Lehrer nur aufzustellen braucht; denn, wenn man ganz neue, noch gar nicht beschriebene Gattungen und Arten vor sich hat, wird die Sache sehr schwierig und gehört vor ein andres Forum. Ich habe über diesen Fall ausführlich gesprochen in meinem Werke: *Ichneumonen der Forstinsecten, Bd. II. p.* 12—14. (s. auch p. 123. f.). Ueber die Aufstellung sprach ich eben vorher, und setze hier noch Folgendes hinzu. Die Schränke, deren man sich bedient, und die nur den Zweck haben, Alles übersichtlich zu machen und gegen Staub und Licht zu schützen, werden sehr verschieden gebaut, nach verschiednen Zwecken. Schränke für *Herbarien* haben die geringste Tiefe, indem die Packete wie Bücher einer Bibliothek aufrecht gestellt werden. Schränke für *Vögel* müssen tiefer seyn, wenigstens im Lichten. Sind die Zimmer hoch, so wird man ihnen eine angemessene Höhe geben. Im Innern sind bewegliche Bretter. Bei den *Insecten*-Schränken kommt es hauptsächlich auf die Kästen an, welche nicht zu gross seyn dürfen und die Höhe der Nadeln haben müssen. Sie müssen aus sehr trocknem, sich nicht werfendem (Fichten- oder Tannen-) Holze und so dicht gearbeitet seyn, dass man die durch Falz und Nuthe verwahrte Ritze, in welcher der Deckel schliesst, nicht sehen kann. Auch *Mineralien* stellt man am besten in Schiebekästen auf, die aber nur einen gut schliessenden Pappdeckel bekommen. Die Ordnung wird oben auf den Schränken durch ein Klötzchen angezeigt. Familie, Gattung und Art sind inwendig nach der Reihe durch Etiquetten, welche in der Grösse sich abstufen, auch verschiedene Farben bekommen können, bezeichnet. Die Gattungs- und Artzettel können ausser den jetzt geltenden Namen mit deren Auctoritäten auch die wichtigsten Synonymen nachweisen. Bei der Art steht der Autor, der diese gemacht hat, ganz unabhängig von demjenigen, der die Gattung dazu angegeben hat; denn die Gattungsnamen sind sehr veränderlich, die der guten Arten aber für immer unveränderlich (s. p. 122. f.). Ausserdem kann ein Jeder in der Aufstellung und Anordnung der Sammlungen noch besondres Geschick zeigen, wenn er nur zu der viel Zeit raubenden Arbeit Musse genug hat. So könnte man auch al-

lerlei Anatomica noch mit aufstellen, bei den Mineralien noch besondre Crystalle auf kleinen, mit Wachs beklebten Trägern.

Siebentens die Benutzung der Sammlungen kann nicht ohne Weiteres einem Jeden gestattet werden, denn die Naturalien fast alle, zumal Mineralien mit ihren zarten Crystallen, sind sehr zerbrechlich, und die ungeschickten Hände der Uneingeweihten richten oft, ohne dass sie es wollen und wissen, unersetzlichen Schaden an, nicht zu gedenken der Verwirrung, die durch Verstellen der Exemplare, Vertauschen der Etiquetten u. s. w. entsteht. Universitäts - Sammlungen, welche kostbare Stücke enthalten, müssen also Reglements für die Benutzung der Sammlungen haben, wogegen man in kleineren, leicht wieder zu completirenden nicht so ängstlich seyn darf, da von dem möglichst unumschränkten Gebrauch derselben das Gedeihen des Unterrichts abhangt. Ich halte unsre Sammlungen zwar unter Verschluss, arbeite aber oft in denselben mit den Zuhörern, und liefere die Schlüssel unter gewissen Bedingungen aus, auch wenn ich nicht dabei seyn kann.

Achtens würde auch der Ankauf ganzer Sammlungen die Beachtung gewisser Regeln erfordern. Jedoch kommt das hier kaum in Betracht, da der Lehrer wie der Schüler selbst sammeln soll, und mit Rücksicht darauf schon Winke hier und da für Tausch und Kauf gegeben sind.

Gehen wir nun noch die **einzelnen Abtheilungen** von Naturalien durch, wie sie besonders hinsichtlich ihrer **Präparation** noch allerlei Kunstgriffe und Fertigkeiten erfordern.

A. Mineralien. Beim Einsammeln und Präpariren derselben ist nichts zu beobachten, als dass man, wenn *Crystallflächen* daran sitzen, diese schone und zuerst in weiches Papier wickle, welches dann noch mit Werg umwunden wird, ehe man die Stücke gegen einander legt. Diese müssen sehr fest zusammenliegen, weil Steine, wenn sie beim Fahren lose werden, alle Emballage durchreiben. Sollen Mineralien recht zierlich aussehen, so müssen sie formatisirt werden. Dazu gehört Uebung, die nur der Bergmann besitzt. Mir glückt das Zerschlagen nach vorgezeichneter Linie am besten, wenn ich einen recht schweren (zehn Pfund) Hammer nehme. Werden die Mineralien schmutzig, so kann man sie mit Wasser und Seife mittelst einer feinen Bürste waschen. Nach dem Trocknen büssen sie selten Farbe

und Glanz ein. *Crystalle*, die grösstentheils von nicht zu harter Steinmasse umhüllt sind, darf man versuchen, mit Meissel und Messer herauszuarbeiten; jedoch muss das sehr vorsichtig geschehen, da sie oft abbrechen, wenn man eben am Ziele zu seyn glaubt. Auch bei *Versteinerungen* versucht man öfters versteckte Theile herauszugraben, auch wohl, wenn das umhüllende Gestein kohlensaurer Kalk ist, mit Säuren wegzuätzen. Grosse *Wirbelthiere* können meist nur so für die Wissenschaft brauchbar gemacht werden. Wie viel Centner Kalkstein mag von dem grossen *Hydrarchus* im Berliner Cabinet abgemeisselt worden seyn, ehe er zum Transporte geschickt war! Wieder eine eigne, meist chemische Kunst ist es, *Versteinerungen*, namentlich *Hölzer* und *Infusorien*, so zu präpariren, dass man sie unter das Mikroskop bringen kann. Die Versteinerungen in *Bernstein* machen am wenigsten Mühe, da man sie nur mit der Feile zu behandeln und nachher mit Ziegelmehl und zuletzt mit Pulver von Kreide zu poliren braucht. Von sehr seltnen Mineralien und Versteinerungen macht man *Abgüsse* in Gips, die sehr brauchbar sind. Bei der Aufstellung von Mineralien, besonders *oryktognostischer* und *geognostischer* Reihen, ist es nothwendig, ausser Gattung und Art, auch noch den Fundort auf einer stehenden Etiquette zu verzeichnen, den gewisse Suiten gemeinsam haben.

Man sondert in den mineralogischen Sammlungen: 1) *terminologische* sammt Crystallen und Crystall-Modellen aus Holz, Pappe oder Gips, 2) *oryktognostische*, 3) *geognostische* sammt Karten, Gebirgs-Profilen und Reliefs u. s. f., 4) *von Petrefacten*, 5) *von primären* und *secundären Bodenarten*.

B. Pflanzen. *a*) *Herbarien.* Am wenigsten Mühe hat man mit den *Flechten.* Man braucht sie nur von ihrer Unterlage abzukratzen oder mit einer feinen Schicht der Rinde, auf welcher sie sitzen, abzuschneiden, und dann gleich in kleine Schachteln oder Kästchen zu legen, wo sie trocknen; oder, was wegen der Uebereinstimmung mit den übrigen Herbarien praktischer ist, man presst sie und legt sie ein, oder klebt sie mittelst Gummi oder Leim auf Papier. Man muss natürlich überall fructificirende Exemplare zu bekommen suchen. Fein zertheilte Gewächse, wie die im Wasser schwimmenden *Charen, Conferven* u. s. w., muss man mit einem unter das Wasser geschobenen Papierblatte, auf welchem sie ankleben, geschickt aufzufangen suchen. *Pilze* kann man trocknen und in Herbarien legen, wenn man sie nach der Länge in dünne Schichten (besonders durch

die Axe des Strunkes gehende) zerschneidet, an denen das Innere des Strunkes, Wölbung des Hutes, Lamellen oder Poren nebst Ring oder dergl. zu sehen sind. Das Verfahren, sie in flüssigem Talg zu trocknen, dann herauszunehmen, den Talg mühsam abzukratzen und die Pilze dann frei aufzustellen, wird wohl nur selten Jemand wählen.

Alle übrigen Gewächse legt man ein. Nachdem man sie bei trocknem Wetter eingesammelt, oder, wenn sie nass geworden seyn sollten, abgetrocknet hat, was den ersten Act bildet, legt man sie zum zweiten Act in Löschpapier so ein, dass die mit den Fingern künstlich ausgebreitete Pflanze Blüthen und Blätter möglichst frei zeigt. Kommen bei blätterreichen diese Theile dennoch über einander zu liegen, so sondert man sie durch Schnittsel eines weichen, weissen Löschpapiers. Alles kommt darauf an, dass die Pflanze recht schnell trocknet.

Dies wird befördert 1) durch Lagen von Löschpapier — zwei bis sechs Bogen, je nachdem die Pflanze mager oder fett ist —, welche man zwischen je zwei Pflanzenbogen bringt: diese Zwischenlagen müssen aus grobem, schwarzem Löschpapier bestehen, die Pflanzenbogen aber aus weissem, feinem. 2) Durch häufiges Umlegen. Bei anhaltend trocknem und warmem Wetter ist dies bei einem Packete von zwanzig bis dreissig Pflanzen nur ein bis zwei Mal nöthig; bei nassem aber, und wenn die Pflanzen an sich schon feucht und fett sind, muss es öfter geschehen. Dann wird es sogar nöthig, dass die Zwischenlagen, welche man erneuert, auf dem Ofen oder an der Sonne durchwärmt seyen. Ganz fette Gewächse, wie *Euphorbia, Cactus* u. dergl., habe ich schon in sechs bis zwölf Stunden schön trocken bekommen, indem ich sie alle Stunde zwischen neue, ganz heisse Hüllen von Löschpapier brachte. Auf dem Ofen selbst trockne ich nur ungern. Bei so fetten Pflanzen ist es gut, wenn man sie vor dem Einlegen in heissem Sande tödtet oder fette Stengel aufschneidet. Pflanzen, die nicht zu fett sind, trocknet man gut in alten Büchern. Wenn man diese nicht hat, bei welchen der Einband den Pressdeckel bildet, muss man auf jedes Packet ein Brett legen und mit Steinen beschweren, anfänglich weniger, später immer mehr und mehr. Pressen habe ich zu dem Zwecke nicht nützlich gefunden.

Will man den Act des Umlegens als den dritten ansehen, so wäre der vierte Act das Herausnehmen der Pflanzen aus der Presse. Das darf nur dann geschehen, wenn man sich überzeugt

hat, dass die Pflanze vollkommen trocken sey; denn, wenn sie das nicht ist, schimmelt sie später leicht, verliert ihre Glätte, wird auch, wenn man sie nicht vergiftet (s. p. 437. Note), leichter von Räubern angegangen. Wenn noch einzelne Blätter oder andre Theile der Pflanze beim Aufnehmen aus dem Trockenbogen schlaff herunterhangen, so ist sie noch sehr nass und muss wenigstens noch einmal umgelegt werden. Steht die Pflanze schon steif, zeigt aber zwischen den Fingern noch das Gefühl von Feuchtigkeit, so ist sie trocken, muss jedoch, der Sicherheit halber, noch an der Luft mit andern in einem Packete (ohne Zwischenlagen) etwas beschwert ausgestellt werden. Sind diese ganz trocken, was meist so weit geht, dass die Spitze eines Blattes gebogen leicht abbricht, so legt man sie in einen weissen Bogen (geleimten oder ungeleimten) Papiers, und stellt sie, systematisch geordnet, in mit zwei Pappdeckeln zusammengeschnürten Packeten im Pflanzenschranke auf. Mit diesem fünften Acte würde also das ganze Geschäft schliessen, wenn nicht noch ein sechster des Vergiftens folgen sollte (s. p. 437.).

Beim Ordnen bin ich dafür, dass die Pflanzen lose in Bogen liegen, und würde das Ankleben nur bei den zarten *Laub-* und *Lebermoosen* hübsch und zweckmässig finden. Hier giebt es mancherlei Spielereien der Sammler, die ich übergehe.

Abgesonderte Sammlungen von *Holzgewächsen, Gift-* und *Arzneigewächsen* u. dergl. anzulegen, ist nicht unzweckmässig. Haben sie nicht zu grossen Umfang, so kann man sie als Folianten binden lassen und so aufstellen.

b) *Holzsammlungen.* Sie dürfen zur Demonstration für Techniker nicht fehlen. Entweder sammelt man nur die einheimischen Stammhölzer, was für Forstmänner hinreichend wäre, oder man bringt auch die strauchartigen hinzu, wohl gar noch fremde. Es ist sehr bequem und zierlich, wenn man sie in Form von Täfelchen von zwei bis vier Zoll Grösse und einen Viertel- bis Sechstelzoll Dicke bringen lässt, und diese dann in Pappkästen aufrecht aneinanderreiht. Praktischer aber ist es, wenn man grössere und dickere Stücke wählt und Kern nnd Splint daran hat. Zwei Seiten können dann polirt seyn, und die übrigen bloss behobelt. Auf den Querschnitt kommt beim Untersuchen am meisten an (s. p. 188.). Herr Nördlinger schreibt mir, in Hohenheim würden jetzt Sammlungen der Art, und zwar sehr billig, verkauft, in welchen die Stücke auch mit Rinde bekleidet wären.

Neben einer solchen Sammlung bearbeiteter Hölzer muss

noch eine Auswahl roher Hölzer bestehen, am besten ganzer Stammabschnitte mit Rinde. Merkwürdige Holz- und Rindenbildungen, Zuwachserscheinungen u. s. f. sind daran zu erklären.

c) *Frucht- und Samen-Sammlungen.* Sie lassen sich nicht gut mit dem Herbarium verbinden, sondern müssen gesondert aufgestellt werden. Am meisten empfehlen sich als Vehikel die weissen durchsichtigen Cylindergläser von drei bis vier Zoll Höhe und drittehalb Zoll Durchmesser, für grosse Zapfen höhere und breitere. Wenn sie ordentlich verbunden sind, kommen auch nicht Räuber hinein. Pappkästchen, wenn sie nicht sehr gut schliessen, schützen nicht so gegen das Verderben, und man muss sie, um zu besehen, immer erst öffnen. *Obst* lässt sich nicht conserviren. Man bildet die verschiedenen Sorten desselben in den sogenannten *pomologischen* Sammlungen mit dem schönsten Erfolge in Wachs nach, und malt sie nachher mit Farben.

d) *Sammlungen von Keimlingen* dürfen auch nicht fehlen, und müssen, je nach den verschiednen Bedürfnissen, mehr oder weniger umfangreich seyn, und bei manchen Gewächsen, z. B. den Nadelhölzern, die Bildungen des jungen Stämmchens im ersten und zweiten Jahre erläutern. Ich verwahre sie gepresst, wie gewöhnliche Herbarien.

e) *Lebende Pflanzensammlungen.* Ich komme hier auf das grosse und wichtige Feld der *botanischen, Forst-, Pflanz-, Schul-* und *Versuchsgärten.* Wenn ich von diesen *in extenso* sprechen wollte, würde ich den mir hier angewiesenen Raum weit überschreiten müssen. Es dürfen daher nur einige Andeutungen gemacht werden.

Bei der Anlage solcher Gärten kommt es hauptsächlich auf den Boden und die Lage an. Am besten wird man mit einem frischen humosen, lehmigen Sandboden fertig, weil hier die edlern Holzarten so gut, wie die genügsamen Nadelhölzer, Kräuter und Gräser wachsen. Die Extreme des zu festen oder zu sandigen Bodens taugen nichts. Bezüglich der Lage empfiehlt sich eine freie, offene Gegend mehr, als eine eng von Wald umschlossene, in welcher Spätfröste zu oft nachtheilig wirken. Auch benachbarte Hügelketten, besonders im aufgeschwemmten Lande, bringen leicht Gefahr des Versäuerns des Bodens. Anlagen an den Hügeln selbst, an welchen man sich Nord- und Südseiten auswählen kann, gedeihen sehr gut. Wasser zum Begiessen muss nothwendig in der Nähe seyn.

Einrichtung. *Saatbeete* und *Pflanzschulen,* in denen man

Hölzer aus Samen erziehen und dann verpflanzen will, um das Ausheben der Pflanzen, ihre durch Umpflanzen veränderte Wurzel- und Kronenbildung u. dergl. zu demonstriren, müssen von den *Stammpflanzungen* fremder Hölzer, oder in öconomischen Gärten von den Rabatten gesondert seyn. Erziehung der Hölzer macht die grösste Mühe. Alles kommt darauf an, recht bald den Boden zu decken, und müsste dies auch mit Aufopferung einzelner unterdrückter Pflanzstämme, oder durch Zwischenpflanzung indifferenter Bäume und Sträucher geschehen, und dem Boden seine natürliche Gras- und Kraut-Benarbung, die viel zum Zusammenhalten von Feuchtigkeit und Kohlensäure beiträgt, gelassen werden. Will man alle Stämme in der vorschriftsmässigen Distance von zehn bis funfzehn Fuss pflanzen, so dauert es zu lange, ehe der Schluss der Kronen sich einstellt, und der Boden verschlechtert sich immer mehr und mehr. Auch die Verpackung der Sachen, die man bezieht, die Dauer des Transports sind von grosser Wichtigkeit, so wie, dass man die Wurzeln der ausgepackten Stämme vor dem Pflanzen gehörig von Brüchen und Brandstellen durchs Messer reinigt und sie, wo möglich, einige Stunden ins Wasser legt, dann beim Pflanzen auch die Zweige etwas einstutzt, den Höhentrieb aber verschont u. s. f.

Anordnung. Je mehr die Arten Einer Gattung, und die Gattungen Einer Familie beisammen stehen, desto besser für den Unterricht. Ueberall lässt sich dies aber nicht durchführen, denn man hangt dabei von der verschiednen Beschaffenheit des Bodens an verschiednen Stellen des Gartens ab, und muss nicht allein Familien, sondern oft die Arten Einer Gattung zerstreuen, so z. B. müssen *Taxus* und *Larix* auf dem besten lehmigen Boden, *Tannen* und *Fichten* an den frischesten Stellen, und *Kiefern* wieder auf trocknen angelegt werden. So nehmen die meisten *Ahorne* da nicht vorlieb, wo man noch *Acer dasycarpum* und *tataricum* bauen kann u. s. f. Für eine jede Art bestimme ich einen aus möglichst reinem, mergelfreiem Thon gebrannten Ziegelstein, aber nicht mit vollständigem Namen, der beim Repetiren und Selbstudium störend ist, sondern auf dem Kopf mit einer Nummer in Oelfarbe. Diese Nummer correspondirt mit der des Catalogs, den ein jeder Besucher besitzt. Steine sind durch Dauerhaftigkeit vor allem andern Material (z. B. Holztäfelchen) ausgezeichnet. Kleine Blechtafeln mit Nummern am Stamme hangend, verwachsen zu leicht. Der Garten ist in viele kleine Reviere einge-

theilt; man kann aber durch Angabe einer, die Länge und Breite bezeichnenden Bruchzahl im Catalog leicht jene auffinden.

Wer solche Gärten anlegen und einrichten will, muss sich die ältesten botanischen Gärten in Deutschland mit ihren trefflichen Stämmen und verschiednen angemessenen Localitäten für Land- und Wasserpflanzen ansehen, wie ich sie z. B. kenne in Königsberg, Greifswalde, Halle, Göttingen, Dresden, Marburg, Giessen. Unter den Forstgärten stehen obenan die von Tharand, Wörlitz bei Dessau, und Harbke, der letztere, sehr grossartig angelegte, mit einem Libanon, Helicon, Florida u. s. w. enthält exotische Bäume von mehr als hundert Jahren. Der Braunschweiger ist noch jung, verspricht aber auch treffliches Gedeihen [1]). *Versuchsfelder* finden sich zu Eldena, Hohenheim, Mögelin und dem benachbarten Frankenfelde.

C. Thiere. *a*) *Wirbelthiere.* Man conservirt ihre Haut durch Ausstopfen, ihre Knochen durch Skelettiren, und ihre Gefässe durch Injiciren. Das Ausstopfen der Säugethiere und Vögel geschieht mit Werg, der Fische und eines Theils der Amphibien oder aller (einheimischen) mit Sand. Die ganze Technik ist zu verwickelt, als dass ich sie vollständig hier wiedergeben könnte. Ein grosser Theil derselben erfordert einen plastischen Künstler. Hier nur so viel, wie nöthig ist, um die Haut, z. B. eines Vogels, vor dem Verderben zu sichern und sie für den Unterricht brauchbar zu machen — das Abbalgen und Vergiften [2]).

Erster Act. Längsschnitt über Brust und Bauch, und Abpräpariren der Haut bis zu den Schenkeln.

1) Der Neustädter Garten, eine Viertelstunde von der Stadt entfernt, inmitten des Biesenthaler Reviers, existirt auch erst zwanzig Jahre. Er hat nur sehr leichten, etwas humosen Boden, aus welchem beim Rajolen ungeheure Massen von Ortstein herausgeschafft werden mussten. Eine Hügelreihe und etwas Erlenbruch geben willkommne Abwechselung. Wenn wir nicht den Vortheil der Nähe, der beim Unterricht so bedeutend ist — wir können täglich im Forstgarten seyn — aufgeben wollten, konnte keine bessere Stelle ausfindig gemacht werden. Wir haben dennoch unter den circa fünfhundert cultivirten Holzgewächsen americanische Eichen, Eschen, Fichten, Tannen, Wallnüsse von 25 bis 30 Fuss Höhe und angemessner Stärke, die eben so, wie viele andre, alljährlich blühen und zum Theil Früchte tragen.

2) Das Vergiften mit Arsenikseife s. p. 437. Note.

Zweiter Act. Das Durchschieben der Schenkel durch die sich umstülpende Haut, und Durchschneiden der Schenkel im Kniegelenke.

Dritter Act. Das Durchbringen der Schienbeine, Zerschneiden und Abschaben der Muskeln an denselben; dann werden sie mit Werg umwickelt, und so, wie die innere Seite der Haut mit Arsenikseife sorgfältig bestrichen, ehe die Haut wieder übergezogen wird.

Vierter Act. Behandlung der Flügel, wie der Beine.

Fünfter Act. Trennung des Steisses vom Corpus. Man durchschneidet mit der Scheere, aber ja nicht zu weit nach unten, sondern so, dass man mit der linken Hand, mit welcher man den Schwanz gefasst hat, noch die Basis der Steuerfedern hält.

Sechster Act. Abpräpariren des Corpus von dem ganzen Rücken. Dabei fasst man aber nicht auf die Federn, sondern drückt mit der linken Hand von oben die Haut in zwei Hälften zusammen, also die Federn gegen einander gekehrt. *NB.* Dabei muss aber das ganze Corpus auf der einen, und die Federn müssen in bester Ordnung ganz gesondert auf der andern Seite gelassen werden.

Siebenter Act. Hervorziehen des Kopfes, wenn der Hals nicht zu eng ist. Dann werden Augen und Ohren vorsichtig abpräparirt, beim Auge namentlich die Nickhaut vorsichtig zerschnitten. Die Augen werden dann herausgenommen, und zuletzt wird vom Hinterhauptsbein so viel abgeschnitten, als nöthig ist, um das Gehirn herauszunehmen.

Achter Act. Lösen der Zungenmuskeln und Herausschneiden der Zunge, womit denn auch das ganze Corpus entfernt wird. Ausstreichen aller frischen Stellen mit Arsenikseife und Zurückziehen des Kopfes an seine Stelle.

Neunter Act. Zunähen der Längsnaht, wobei aber ja der äusserste Saum des Schnittes zu suchen ist, damit nicht Federn mit gefasst werden.

So präparirte Bälge von Vögeln und kleinen Säugethieren lassen sich, wenn sie in grossen Papierbogen ein wenig gepresst sind, wie Herbarien aufheben und sehr gut beim Unterricht benutzen. Jedoch darf sie nicht ein Jeder, der nicht damit umzugehen weiss, in die Hände bekommen, wenn nicht Köpfe und Beine bald losgehen sollen.

Innere Theile der *Wirbelthiere* hebt man entweder in Weingeist auf (was immer, wenn man die nöthigen Gefässe hat,

am bequemsten ist), oder man conservirt sie trocken. *Eingeweide* und *Muskeln* verlieren ihre natürliche Form am meisten, und leiden schon dadurch, dass sie lackirt werden müssen. *Gefässe* lassen sich besser conserviren: man spritzt sie mit einer durch Zinnober gefärbten Wachsmasse aus, welche, wenn sie kalt und hart geworden ist, den Gefässen ihre natürliche Form und Farbe giebt. Wird die Spritze mit dem flüssigen Wachs an der hinter dem Herzen abgeschnittenen Aorta eingesetzt, so kann man mit Einem Druck das Arteriennetz bis in die Finger- und Zehenspitze sauber anfüllen. *Lymphgefässe* werden mit Quecksilber injicirt, die *Lungen* und *Luftsäcke* der Vögel auch wohl im Winter mit aufgelöster Hausenblase, die man gefrieren lässt. — *Knochen* reinigt man von ihren Weichtheilen mittelst des Messers, oder, da diese sich nur schwer abschaben lassen, durch Maceriren, und später durch Bleichen an der Sonne. Die einzelnen, von einander gelösten *Knochen* werden dann später durch Dräthe verbunden, und das ganze *Skelet* bei grössern Thieren durch Eisenstangen unterstützt. Alle diese Zubereitungen sind mühsam, und erfordern Kunstfertigkeiten, die nicht ein Jeder so leicht erlangt. Da man auf den Museen dafür Inspectoren, Custoden und eigne Präparanten hat, und in Privatsammlungen solche anatomische Präparate selten vorhanden sind, so bin ich nicht näher auf die Technik hier eingegangen.

Dagegen will ich ein Verfahren, das in jeder, auch der kleinsten ornithologischen Sammlung in Anwendung kommen kann, genauer beschreiben: das Ausblasen der *Vogeleier.* Man muss bebrütete und unbebrütete Eier unterscheiden. Die letztern lassen sich sehr leicht ausblasen. Man sticht mit einer Nadel an dem spitzen und am stumpfen Ende ein Löchelchen durch die Schale, was, wenn man erst einige Uebung hat, sehr leicht und gefahrlos geschieht, und bläst dann auf das eine mit dicht angepressten Lippen, so dass der ganze noch flüssige Inhalt durch das andre Löchelchen sich entleert. Oft ist in wenigen Minuten die Schale leer, und man braucht nur mit wenigem Wasser etwas nachzuspülen. Ist das Ei aber schon bebrütet, so reicht das Löchelchen nicht hin. Es entleert sich nur wenig Flüssigkeit, und man ist genöthigt, das Loch so gross zu machen, dass der schon gebildete Kopf des Vogels (der der dickste und widersetzlichste Theil ist) hindurch kann. Und dennoch zerbricht das Ei dabei häufig ganz. Es ist mir oft gelungen, mit einem geschickten Druck ein Stück Schale an irgend einer Stelle so auszuspren-

gen, dass ich den ganzen Embryo leicht herausnehmen, und das Schalenstück, wenn es nicht stark zersplittert war, mit Gummi oder Leim so wieder an seine Stelle kleben konnte, dass den Defect nachher Niemand bemerkte. Seltne werthvolle Eier restaurirt man auch wohl dadurch, dass man, wenn das Loch nicht zu gross ist, es mit Glaserkitt verklebt und die Stelle mit Oelfarbe malt.

b) ***Insecten.*** Von der Aufbewahrung der kleinen, weichen Insecten, namentlich der frühern Zustände derselben, war schon p. 436. die Rede. Insecten, die nur einigermassen hart und fest sind, verwahrt man trocken, und zwar entweder ganz, oder nur ihre ausgeblasene Haut. Dies Ausblasen wird namentlich bei grösseren ***Larven***, also ***Raupen***, angewendet. Man tödtet oder asphyxirt sie in Aetherdunst, erweitert den After durch einen kleinen Schnitt und zieht dann die Eingeweide mit einer Pincette heraus. Alsdann macht man ein gelindes Kohlenfeuer und trocknet den Larvenbalg über demselben möglichst schnell, jedoch in solcher Entfernung, dass nicht Haut und Haare sengen. Um aber die runde Form des Thiers zu erhalten, bläst man während des Trocknens Luft durch den After, entweder mit dem Munde durch eine feine Röhre, oder dadurch, dass man an diese eine mit Luft gefüllte Schweinsblase anbringt, die man drückt. Es ist viele Uebung nöthig, damit nicht zu viel und nicht zu wenig Luft eingeblasen wird, damit nicht die Haare während der ganzen Manipulation verloren gehen u. s. f.

Bei der Aufbewahrung der durch Abklopfen in einen Schirm, oder durch Fangen mittelst eines Köschers, Schöpfers u. s. f. in unsre Gewalt gebrachten ***Imagines*** kommt es zuvörderst darauf an, sie schnell zu tödten. Am zweckmässigsten und schnellsten geschieht dies in Weingeist von 70 bis 80 Grad. Jedoch eignen sich dazu nur ***Wanzen*** und ***Käfer***, und unter letztern auch nicht solche, die bei einer starken Behaarung oder feiner Beschuppung der Flügeldecken Gefahr laufen, das Characteristische in der Flüssigkeit einzubüssen. Alle diese, so wie weichflüglige Insecten muss man anders tödten. Hat man kochendes Wasser, so steckt man sie in einer fest verkorkten Flasche in dieses, und sie sterben in wenigen Minuten. Auf Excursionen, wo man dies nicht haben kann, steckt man sie in eine mit Aether- oder Weingeistdunst erfüllte Flasche. Sie müssen durch den in den Pfropfen eingeleimten Federkiel, damit die schon vorher gefangenen nicht wieder entweichen können. Die langen schma-



len Papierstückchen in der Flasche dienen dazu, die noch lebenden und heftig herumlaufenden Thiere möglichst zu sondern. Bei einer Flasche von zwei bis drei Cubikzollen Inhalt sind zehn bis zwanzig Tropfen Alcohol auf die innere Seite des Pfropfens vor Beginn der Excursion getröpfelt hinreichend, um Dutzende hineingesteckter kleiner Käfer, Hymenopteren oder Dipteren in einer Viertel- bis halben Stunde zu tödten. Es dürfen freilich nicht scharfzähnige Räuber dabei seyn, die ihre Mitgefangenen unterdessen arg verstümmeln. Aether lähmt die Thiere viel schneller, aber sie leben, wenn sie nicht einen bis zwei Tage darin bleiben, nachher leicht wieder auf. Bei *Schmetterlingen* kann man jedoch nichts besser, als Aether anwenden, weil bei allen übrigen Tödtungsversuchen Flügel oder Leib zu sehr verletzt werden. Die Flaschen müssen für diese natürlich sehr weite Mündungen haben.

Die todten Insecten kann man an einem trocknen, vor Räubern gesicherten Orte lange verwahren. Will man sie, nachdem sie schon hart geworden sind, auf Nadeln bringen, so muss man sie zuvor aufweichen. Man befeuchtet Sand, aber nicht so stark, dass er nass wird und tropft, und legt die trocknen Insecten acht bis zwanzig Stunden auf denselben. Selbst trockne *Schmetterlinge* werden dadurch so erweicht, dass sie sich ausspannen lassen. Kleine Sachen, die nicht über zwei Linien lang sind, klebt man auf keilförmige Papierblättchen mittelst Gummi arabicum. Dies Verfahren verdient überall, wo es irgend anwendbar ist, selbst bei kleinen nicht gespannten Schmetterlingen, bei weitem den Vorzug, weil die Insecten sich so gut conserviren, nur ein kleiner Theil des anklebenden Bauches verdeckt ist, und sich auch mehrere ganz kleine Sachen neben einander auf Einem Blättchen aufbewahren lassen.

Sind die Insecten aber zu gross, so muss man sie auf Nadeln spiessen, feinere oder gröbere. Die gebräuchlichste Länge derselben ist fünf Viertelzoll. *Käfer* durchsticht man auf der rechten Flügeldecke nahe der Nath, nicht weit hinter dem Thorax, die übrigen Insecten mitten durch den Thorax. Auch beim Spiessen ist einige Uebung erforderlich, damit die Insecten möglichst

in gleichem Niveau im Kasten stecken. Auf weitere geschickte Präparation (Spannen) machen nur die *Schmetterlinge* Ansprüche. Bei den übrigen Insecten bedarf es nur einiger Griffe mit der Messerspitze, um Beine, Fühler und Mundtheile in eine etwas natürliche Stellung zu bringen. Auch die Flügel lassen sich ziemlich weit spreizen, wenn man sie an der Basis, in der Gegend des Muskel- und Sehnenansatzes geschickt hebt. Oft springen sie schon von selbst in die Lage, wenn man beim Spiessen durch den Thorax jene Muskelpartien trifft.

Beim Spannen der *Schmetterlinge,* welches zwar keinen grossen wissenschaftlichen Nutzen hat, gegenüber dem blossen Spreizen der Flügel, aber zur Schönheit der Sammlung ausserordentlich viel beiträgt, gehört viel Geschicklichkeit und Uebung, wenn die Flügel recht vollkommen horizontal ausgebreitet seyn und doch nicht beschädigt werden sollen. Man kann sich damit helfen, dass man ein Stück Borke glatt schneidet und in der Mitte eine Rinne anbringt, in welcher der Leib zu liegen kommt, während die Flügel auf der glatten ebenen Fläche mit einer Nadel ausgebreitet, und dann sogleich mittelst Glasplättchen beschwert, oder durch anzustechende Papierstreifen in der Lage erhalten werden. Wohlhabendere Sammler lassen sich *Spannbretter* vom Tischler mit breiter und schmaler Rinne für grosse und kleine Falter machen. Eine Hauptsache ist, dass man die Thiere während des Trocknens gegen Räuber sichert und sie recht trocken werden lässt, damit sie später die Flügel nicht wieder senken.

Ein sehr übler Umstand ist der, dass die Messingnadeln, welche nur einen dünnen, weissen Ueberzug haben, leicht Grünspan bilden, und die daran steckenden Insecten zerstören. Man sucht sich dagegen durch Platinanadeln zu sichern. Auch reines Silber oder Gold würde zweckmässig seyn.

Sicher gegen Räuber und Milben aufbewahren lassen sich Insecten in trocknen luftigen Räumen und in ganz dichten Kästen (s. Bestimmung und Ordnung p. 438.). *Schmetterlings*-Kästen pflegt man oben und unten zu verglasen. Bei der Aufstellung der Nadeln ziehe ich die mit Kork eingelassenen Leisten vor, die man beim Umordnen eines Kastens sammt den Insecten schnell transportiren kann. Sie haben freilich auch wieder Nachtheile: sie werden, wenn sie nicht stark befestigt sind, lose, und können auf Reisen viel zertrümmern, oder unter der Hand eines ungeschickten Custos durch die Erschütterung, wenn Nadeln unvorsichtig herausgerissen werden, an der ganzen Reihe darauf-

steckender Nadeln Fühler und Beine, selbst Flügel verletzen. Es ist hier also Geschick, Vorsicht und Ruhe nöthig.

c) *Spinnen* behandelt man wie Insecten, nur muss der dicke Hinterleib abgeschnitten, über Feuer schnell getrocknet und wieder angeklebt werden.

d) Bei den *niedern Thieren* werden harte oder deren harte Theile (Zoophyten, Seesterne, Muscheln u. s. w.) trocken verwahrt, die weichen in Weingeist.

e) *Lebende Thiere.* Sammlungen lebender Thiere findet man bekanntlich viel seltner, als Sammlungen lebender Pflanzen. Gleichwohl sind sie eben so wichtig, freilich aber auch weit kostspieliger. Wer wüsste nicht, was für ein Capital schon in Menagerien und zoologischen Gärten steckt, obgleich man hier immer nur kleine Vorräthe findet. An solche Sammlungen kann also weder ein Privatmann, noch eine Lehranstalt, die nicht sehr reich ist, denken. Dennoch darf man nie versäumen, einige Thiere um sich zu haben, um an ihnen Entwicklung, Frass, Gewohnheiten u. s. f. zu beobachten. Ganz unerlasslich ist es, Insecten zu erziehen, damit man bei diesen so wichtigen Thieren alle Verschiedenheiten des Verhaltens, die man draussen nicht so leicht entdeckt, mit eignen Augen sieht. Es gehört dazu nur zweierlei: Aufbewahrung und Fütterung.

Zur Aufbewahrung sind nur Kästen und Gläser nöthig, die etwas Licht zulassen. Man kann also mancherlei im Haushalte sich findendes Geräth dazu verwenden. So viel Erfindungsgeist hat ein Jeder, dass er dabei die zweckmässigste und billigste Einrichtung findet.

Mit der Fütterung hat es mehr Schwierigkeit, besonders bei den vom Laube sich nährenden Insecten. Nadelzweige braucht man nur alle zwei bis drei Tage zu erneuern. Laub aber welkt so schnell, dass man es täglich erneuern muss, wenn man nicht durch eine zweckmässige Vorrichtung die Zweige länger frisch zu erhalten weiss. Flüssiges Wasser lässt sich dabei schwer benutzen, weil die Thiere leicht hineinlaufen und ertrinken können. Zweige in nassem Sande erhalten sich recht gut; jedoch muss man dabei für Luftwechsel, der sonst bei trokken fressenden Insecten nicht sehr nöthig ist, sorgen, sonst sterben die Larven oder Puppen leicht. Mit den nicht vom Laube lebenden Insecten hat man meist weit weniger Mühe. Wenn man Larven mit dem Holze oder der Rinde, in welcher sie sitzen, ein-

sammelt und in die Zwinger bringt, so gehen sie hier ihren regelmässigen Gang der Entwicklung.

Entomophagen, welche in jenen leben (*Schmarotzer*), entwickeln sich mit ihnen (s. desshalb meine *Forstinsecten Bd. III.* und *Ichneumonen der Forstinsecten den allgemeinen Theil*). Aber solche, die ausserhalb leben und frei umherlaufen (*Räuber*), sind, wie alle in der Erde lebenden Thiere, sehr schwer zu erziehen, da sie meist einen eigenthümlichen Feuchtigkeitsgrad verlangen und man ihre Beute nicht recht anzuschaffen weiss. Hier fehlt es daher auch noch an Erfahrungen, während wir mit der Kenntniss der Schmarotzer und überhaupt der phytophagischen Insecten schon sehr weit gekommen sind. Nirgends sind mehr, leichtere und wichtigere Entdeckungen zu machen, als in diesem Theile der Zoologie.

D. Chemische Präparate und Hütten-Producte. Viele halten sich sehr gut und bedürfen nur des Schutzes gegen Staub. Viele sind aber auch mancherlei Veränderungen an der Luft ausgesetzt: Verwittern, Zerfallen (Fatesciren) und Zerfliessen. Dagegen ist nichts zu machen: man muss die Präparate von Neuem anfertigen. Elementarstoffe, die zum Sauerstoff eine so dringende Verwandtschaft haben, dass sie sich an der Luft gleich oxydiren, verwahrt man in Wasser, wie *Phosphor*, oder in *Petroleum*, wie *Kalium* und *Natrium*. Kleine, unten zugeschmolzene, oben verkorkte weisse Glasröhrchen eignen sich zur Aufnahme chemischer Präparate ganz vorzüglich.

Dritter Theil.

Prüfungen in den Naturwissenschaften.

Prüfungen sind ein nothwendiges Uebel. Ein Uebel, weil sie für Examinatoren, wie für Examinanden oft unbequem sind, und weil sie selten mit Befriedigung aller Theile enden. In der That, es möchte auch sehr schwer seyn, einen Examinanden ganz richtig zu beurtheilen. Dazu würde ein längerer Umgang mit demselben nöthig seyn, als die Prüfung zu gewähren berechtigt ist. Der Grund liegt nicht bloss in dem zum Theil enormen Umfange des Wissens, welches erforscht werden soll, sondern noch in manchen andern Dingen. Der Examinator hat oft selbst nicht Kenntniss oder Geschicklichkeit genug, oder er will dem Examinanden nicht wohl — leider auch dieser Fall mag nicht ganz selten vorkommen. Dem Examinanden geht es oft schlecht, nicht, weil er überhaupt unwissend wäre, sondern weil er befangen ist, und sich besonders im Anfange, wenn ihn einige unglückliche Fragen treffen, gleich einschüchtern lässt. Der Examinator hat zwar die Pflicht hierauf Rücksicht zu nehmen, aber es geschieht nicht immer, und es häufen sich Missverständnisse auf Missverständnisse.

Nothwendig sind die Prüfungen durchaus, weil sie Gewähr leisten sollen für die Tüchtigkeit des Examinanden nicht allein dem Staate und den Angehörigen des Examinanden, sondern auch — ihm selbst. Der Examinandus, wenn er gut geprüft wird, erfährt dadurch, was er weiss, und wie er es weiss, er ist sich vielleicht früher nie recht klar darüber geworden. Es geht ihm wie Jenem, der, wie er sagte, ein Buch schreiben wollte, weil er Manches noch nicht wisse.

§. 1.

Wer soll in den Naturwissenschaften geprüft werden?

Alle diejenigen Individuen, die zur gedeihlichen Ausübung ihres Berufs der Naturwissenschaften bedürfen, und welche der Staat prüfen zu lassen sowohl berechtigt, weil sie Ansprüche an ihn machen, oder doch künftig zu machen beabsichtigen, als verpflichtet ist, weil sie durch unvollkommne Ausübung ihres Berufs das Wohl andrer Staatsangehörigen direct gefährden könnten. Also der Berg- oder Hüttenmann, der Forstmann, Landwirth, Gärtner, wenn sie sich für den Staatsdienst bestimmen, — der Arzt, Pharmazeut, Architect und der Lehrer unter allen Umständen.

Von den Lehrern meine ich hier nicht bloss diejenigen, welche einmal Naturwissenschaften lehren wollen, sondern auch diejenigen, welche nur in andern Wissenszweigen zu unterrichten beabsichtigen (Mager l. l. VIII. 195.). In Betreff der Letztern ist schon früher eine Entscheidung mitgetheilt worden, und, wie mich dünkt, eine vollgiltige. Herr Prof. Richter (Reichenbach und Richter l. l. p. 112. f.) behauptete: „Die zukünftigen Gymnasial-Lehrer, auch die, welche ursprüglich Philologie studirt haben, sind in den Naturwissenschaften zu prüfen, ehe man sie als Lehrer zulässt". Will ein Philolog Pädagog werden, so muss er sich auch in den Naturwissenschaften umgesehen haben, was man, als zur allgemeinen Bildung gehörig, füglich von ihm verlangen kann. (Es wird dazu vom Oberlehrer Helbig und Oberlehrer Dr. Köchly bemerkt, dass dies schon in Preussen und in Baiern eingeführt sey.)

In Betreff der zuerst angeführten Stände kann wohl keine Frage mehr entstehen, ob sie zu prüfen seyen. Nur bei den Lehrern wollen wir noch einige Augenblicke verweilen. Man wird vielleicht am besten über die Billigkeit oder Unbilligkeit einer mit ihnen vorzunehmenden Prüfung entscheiden können, wenn man sich fragt: warum sollten sie keine Naturwissenschaften treiben? Glaubt man, dass ihnen das zu viel Mühe machen, dass es sie zerstreuen oder wohl gar auf profane Dinge bringen könnte? [1])

1) Wirklich sind dergleichen Behauptungen schon von gewichtiger Seite aufgestellt worden. Herr Seminar-Lehrer Reinicke (Reichenbach und Richter l. l. p. 99.) sagt, man habe von Seiten der Behörden einem

Das kann wohl nicht seyn! Männer, welche ihr ganzes Leben dem Lernen und Lehren gewidmet haben, welche die Gottheit nicht bloss auf der Zunge, sondern auch im Herzen und vor dem geistigen Auge tragen sollen, die können auch wohl einen Antheil Zeit der Naturanschauung opfern. Sie würden, wenn sie unsern Versicherungen nicht schon glaubten, in Erfahrung bringen, dass man durch dies Studium nicht zerstreut, nicht angestrengt wird, sondern dass man sich durch dasselbe erfrischt, und sich zu andern Arbeiten, welche durch das ewige Einerlei zerstreuen, d. h. ermüden, wiederum geschickt macht.

Der Nutzen dessen, was sie bei diesem Treiben lernen, würde sich bald in Folgen äussern, die wir noch gar nicht übersehen können. Der ganze naturwissenschaftliche Unterricht bekäme einen andern Aufschwung. Es würde künftig Niemanden mehr geben, der nicht gelernt hätte, die Natur mit prüfenden Augen anzusehen. Die Klagen, welche Reichenbach (Reichenb. und Richt. p. 99.) nach den Ergebnissen einer sechsundzwanzigjährigen Erfahrung erhebt, dass wohl ausser Naturforschern auch Künstler und Militäre seine Vorlesungen besucht hätten, aber — keine Lehrer, diese würden nicht mehr vorkommen. Wenn man von allen Directoren voraussetzen dürfte, sie hätten sich einmal selber praktisch ein wenig mit Naturwissenschaften beschäftigt (nicht etwa bloss das eine oder andre Buch darüber gelesen), so liesse sich voraussehen, sie würden einen lebhafteren Antheil an dem naturwissenschaftlichen Unterricht nehmen, und darauf halten, dass alle ihre Lehrer von der Wichtigkeit der Sache durchdrungen seyen.

Dazu würden die Lehrer für's Erste durch eine Prüfung anzuhalten seyn. Später werden sie allmälig durch eignen Antrieb zu dem Studium geführt. Es versteht sich von selbst, dass die Anforderungen an den einzelnen Lehrer nach seinen künftigen Obliegenheiten, vom Gymnasial-Lehrer bis zum Volksschul-Lehrer hinunter, modificirt werden müssten. Vor Allem wäre von den Lehrern ein Studium zu verlangen, bei welchem sie etwas sammeln müssten, also am besten **Botanik**, zunächst Zoologie, namentlich Entomologie oder Ornithologie — die Vorzüge dieser s. p. 29. 42. u. A. —, für Gebirgsländer auch Mi-

Lehrer, der sich aus Liebe grade mit den Naturwissenschaften beschäftigt und den Unterricht darin auf eine zweckmässige Weise ertheilt, den Vorwurf gemacht, „dass derselbe sich zu viel mit Allotrien befasse". (!)

neralogie und was dazu gehört. Das erregt ein verdoppeltes Interesse, und was man da gelernt hat, vergisst man nie wieder. Im ersten Theile wurde bei der dritten Untersuchung der zweiten Frage schon das hierher Gehörige umständlich besprochen.

§. 2.

In welchem Umfange soll man das Wissen des Examinanden prüfen?

In dem Wissen eines jeden Examinanden wird man ein Quantum des Formalen und des Realen oder Materialen verlangen können. In den beiden ersten Theilen, besonders in der Einleitung zum ersten, ist von diesem Doppelbedürfniss gesprochen. Wie viel nun aber von dem einen oder andern, oder von beiden? Darüber müssen die Fächer entscheiden. In den meisten Fächern muss man verlangen, dass beides im Gleichgewichte sey, oder, wenn ich mich so ausdrücken darf: dass eine tüchtige Realbildung sich auf eine formale Vorbildung stütze. Nur im Lehrerstande wird es zulässig seyn, dass die formale Bildung vorwalte, und dass sie sich nur hier und da auf eine materiale stütze.

Wie das Eine oder Andre unabhängig existiren könne, oder nicht, wurde im ersten Theile in den beiden ersten Fragen genug besprochen.

In dem hier versuchsweise beigegebenen Regulative, über welches ich den Rath erfahrener Freunde einholte, habe ich angedeutet, wie beides in den Forderungen an die Examinanden zu verschmelzen sey. Je länger man an einer solchen Aufgabe arbeitet, desto schwieriger erscheint sie Einem, und man möchte zuletzt lieber ganz davon abstehen. Als ich mit Phöbus über den Entwurf eines medizinischen Regulativs correspondirte, kamen öfters ganz kleine Passus oder einzelne Ausdrücke zur Sprache, über die wir uns nicht einigen konnten. So z. B. stellte Phöbus für die medizinische Naturgeschichte, und zwar hauptsächlich für die medizinische Botanik, hinsichtlich der Gattungsmerkmale den Grundsatz auf, man dürfe nur solche verlangen, welche besonders in die Augen fallen, oder sich überhaupt irgendwie sehr auszeichnen, z. B. dass bei ***Anemone*** und ***Pulsatilla*** ein „***involucrum triphyllum a flore distans***“ zugegen ist, und dass beide unter sich wieder durch nackte und geschwänzte Achänen sich unterscheiden, dass übrigens beide mit ***Ranunculus*** die zahlreichen Achänen gemein haben u. dergl. mehr. Kurz also Gattungscharactere, wie sie Link vorzutragen pflegte, der in die-

ser Beziehung einen sehr richtigen Tact hatte. Dass dagegen, fährt Phöbus fort, den Examinanden z. B. die gesammten Gattungsmerkmale einer zu den Cruciferen, Umbellaten, Compositen, Gramineen oder dergl. gehörigen Gattung gegenwärtig seyn sollten, wo oft nur die Combination vieler kleinern Charactere die Gattung macht, würde ich für eine unbillige, nicht zu realisirende Forderung halten, aber auch für überflüssig, da sich die Leute ja mittelst eines Buches, falls ihnen eine solche Pflanze zur Diagnose vorgelegt wird, helfen können, vorausgesetzt, dass sie sich überhaupt Uebung im Bestimmen von Pflanzen erworben haben, was allerdings im Examen erforscht werden müsste. Phöbus will sich hier und da mit Characteren begnügen, die sonst in der wissenschaftlichen Systematik der Gattungen gar nichts gelten, wie z. B. mit den Blättern, die bei *Salix* immer kurzgestielt, lanzett- oder linienförmig, länglich oder rundlich, bei *Populus* langgestielt und rundlich oder herzförmig sind u. s. f.

Ich würde damit ebenfalls ganz zufrieden seyn, und wünschte nur, dass man überall solche durchgreifenden, der Phantasie sich einprägenden und daher schon im gemeinen Leben giltigen Merkmale zusammengestellt hätte. Ich würde mich sogar auf das Minimum der systematischen Forderung zurückziehen, und mitunter mit solchen Merkmalen, nach welchen Linné Classe oder Ordnung bestimmt, mich begnügen. Hieran hätte Examinand doch in vielen Fällen (wie z. B. grade bei *Populus* und *Salix*) gleich den Gattungsunterschied, und wenn es auch Ordnungen genug giebt, in denen mehrere Gattungen neben einander stehen, wie z. B. nach Linné'scher Vorstellung in *Monoecia Monadelphia* die beiden Gattungen *Pinus* und *Bryonia*, so würde hier der Zusatz: holzig und krautartig neben dem Ordnungscharacter den Ausschlag geben, oder in der *Monoecia Tetrandria* könnten *Alnus* und *Morus* durch holzige und fleischige Frucht unter sich und von den andern unterschieden werden u. s. w. Examinand müsste dabei eine deutliche Vorstellung an den Tag legen, wie Linné zu dem Begriff *Monoecia Monadelphia* gekommen sey. Ich kann hier abbrechen, weil im zweiten Theile bei der Vorlesung der Forstbotanik u. A. schon Vorschläge genug für den passendsten Unterricht gemacht sind, und was dort über den Unterricht gesagt worden, sich hier leicht auf die Prüfungen übertragen lässt. Den Entwurf eines Regulativs s. am Ende dieses Prüfungstheils.

In der Zoologie müssen natürlich ganz ähnliche Forderungen gemacht werden. Ich spreche mich darüber im forstlichen Regulativ weitläufiger aus. Hier nur noch beispielsweise Folgendes. Wenn unter den Lamellicornen nur *Melolontha, Trichius, Lucanus* und *Cetonia* in Betracht kommen, oder unter den tetramerischen Käfern *Curculio, Cerambyx, Leptura, Chrysomela* nebst den Xylophagen, oder unter den Schmetterlingen die Gattungen *Papilio, Sphinx, Sesia, Phalaena,* so wird wohl ein Jeder, der etwas in der Entomologie gethan hat, sich einen Gattungscharacter zurechtlegen, sey er nun morphologisch oder biologisch, finde er sich in dieser Verbindung in irgend einem Buche, oder nicht. Ueberhaupt hat ja diese Prüfungsaufgabe hauptsächlich den Zweck, die formale Bildung des Candidaten zu ermitteln. Für diesen Zweck eignet sie sich aber ganz vorzüglich. Ich meine, sie sey ein vortrefflicher Prüfstein der logischen Fähigkeiten des Examinanden, der feinste Massstab für die Beurtheilung des in der Körperwelt Gelernten. Arten kann ein Jeder leicht characterisiren lernen, aber nicht so leicht Gattungen. Wie sich Kiefer, Fichte, Tanne, Lärche, Hirsch, Reh u. s. f. unterscheiden, das weiss jeder gebildete Bauer.

Ob Examinand recht viel Arten auswendig kenne, oder sie wohl gar, ohne sie vor sich zu haben, beschreiben könne, darauf würde ich weniger geben. Es genügt, wenn er die Arten mit Hilfe von Büchern bestimmen kann.

Was die Mineralogie betrifft, für welche Phöbus wenigstens Fragmente eines Systems verlangt, so müsste Examinand bei seinen mineralogischen Kenntnissen von irgend einem Systeme ausgehen. Am besten von einem chemischen. Denn alsdann würde er durch Darlegung desselben zugleich seine chemischen Kenntnisse, jedenfalls die wichtigsten in der angewandten Mineralogie, zu erkennen geben: Mineralogie ist verkörperte Chemie.

Weiter darf ich hier nicht gehen, wenn ich nicht auf dieselben Erläuterungen kommen soll, die schon im zweiten Theile enthalten sind und die mancher Examinator und Examinand zu benutzen wissen wird. Dort werden meine Regulative ihren Commentar finden. Desshalb brauchte ich sie nicht länger zu machen. Aber auch kürzer durften sie nicht gefasst werden. Wenigstens weiss ich aus Erfahrung an den mir bekannten Regulativen, dass man so kurze Sätze, wie ich sie in einer Note am Schlusse des §. 10. in einem ältern Regulativ über die Einrich-

tung der höhern Forstlehranstalt mittheilen werde, auslegen kann, wie man will.

§. 3.

Müssen die Prüfungen in den Naturwissenschaften mit Einem Male vorgenommen werden, oder können oder müssen sie auf verschiedene Zeiten verlegt werden?

Der Gebrauch, diese Prüfungen „à plusieurs, diverses reprises“ vorzunehmen, ist schon alt, und dies weist auf seine Zweckmässigkeit hin.

Bei den Medizinern haben sich die Prüfungen auf eine, man darf wohl sagen, grossartige Weise zergliedert: „Tentamen philosophicum“, „Examen rigorosum“ und die „Staatsprüfung“ mit ihren Abtheilungen und Unterabtheilungen bilden eine, öfters durch Jahre sich fortspinnende Reihe von Einzelprüfungen. Aber eine solche Einrichtung ist bei dem grossen Umfange dessen, was von einem Mediziner verlangt werden muss, gewiss nothwendig, und Schmidt und Phöbus, die mit scharfer Critik die Mängel der bestehenden Einrichtungen rügen, wollen dennoch eine solche Gliederung der Prüfungen beibehalten und sie nur im Einzelnen modificirt wissen; sie verlangen beide drei Hauptabschnitte der Gesammtprüfung, welche *a*) der naturwissenschaftlichen und philosophischen Vorbildung, *b*) dem medizinischen Wissen, und *c*) dem medizinischen Können entsprechen (s. die von Phöbus angedeutete Progression des Unterrichts p. 144.).

Halten wir also fest an diesem Gebrauche der Gliederung, und führen wir ihn ein, wo es nur irgend geht, d. h. wo der Schluss der Prüfungen weit von dem Anfange derselben oder von dem Schluss der Studien entfernt liegt. Wenn der Forstmann z. B. seine Studien beendet hat, muss er noch wenigstens ein Jahr warten, ehe ihm die Prüfung zum Oberförster abgenommen wird. Er vergisst unterdessen nothwendig manches von dem, was er auf der Academie gelernt hat, und er darf es sogar vergessen, wenn es nur seine formale Bildung bezweckte (s. z. B. Schneider's Vortrag der Naturlehre p. 366., meine Ansicht über Werth der Gattungsmerkmale u. s. w.). Wäre es also nicht zweckmässig, gleich mit ihm das naturwissenschaftliche (und selbst das rein wissenschaftlich mathematische) Examen vorzunehmen, und hierbei auch alles Uebrige, was die Allgemeinbildung verlangt, abzumachen? Dadurch würde der Vortheil erreicht: Examinand käme selbst besser zum Bewusstseyn der nothwendigen Schei-

dung seiner Kenntnisse in theoretische und praktische (s. Einleitung zur Prüfung); er könnte, *tentamine absoluto*, sich dann ausschliesslich auf letztere werfen, darin sich ganz concentriren, und bei seiner Probearbeit überall nur die Anwendung seiner Kenntnisse zeigen, ohne dass er genöthigt wäre, überall mit gelehrten Verzierungen, die oft ganz am unrechten Orte sind, sich und die Examinatoren zu quälen; das Staatsexamen würde dann kürzer, und für Examinatoren wie Examinanden leichter und angenehmer seyn. Um Missverständnissen zu begegnen, bemerke ich, dass aber keineswegs beim Staatsexamen die naturwissenschaftliche Bildung ganz ignorirt werden dürfte. Der Forstmann muss, wie der Arzt, ein scharfer und kenntnissreicher Beobachter seyn, damit er der Natur alle Vortheile, die sie ihm bietet, ablauschen kann. Der Candidat wird daher, wenn er z. B. der Prüfung halber in ein Gebirgs-Revier geführt wird, auch über den Grund und Boden Rechenschaft zu geben haben, er wird die Insecten, welche sich dort am oder im Holze zufällig bemerklich machen, bei seinen Angaben mit in Rechnung ziehen müssen und dergl. mehr, aber Alles in andrer Weise, als bei der ersten Vorprüfung (vergl. desshalb die forstlichen Vorlesungen der Botanik, Zoologie u. s. f.).

Die Nothwendigkeit der Scheidung solcher Prüfungen, der organische Entwicklungsknoten von Schmidt und Phöbus, hat sich ja beim Arzte aufgedrungen, warum sollte nicht beim Forstmanne wenigstens einige Aufforderung dazu seyn? Ich glaube, es würde dann im Unterricht und bei der Prüfung mehr geleistet werden können [1]). Beim Arzte ist dies freilich nothwendiger, als bei irgend einem andern Stande. Die Masse des Prüfungsstoffes wird, wenn nicht eine Vorprüfung (vielleicht schon nach den ersten vier Semestern) Statt gefunden hat, zum Schlusse so umfangreich, dass man ihn nicht zum kleinsten Theile erschöp-

1) Phöbus sagt in dieser Beziehung sehr treffend: „Wenn man alles naturwissenschaftliche und eigentlich ärztliche Wissen in Einer auf wenige Monate zusammengedrängten Gesammtprüfung dem Candidaten abverlangen will, so muss man entweder sich mit auswendig gelerntem und „eingepauktem" Wissen begnügen, also die jämmerlichste Oberflächlichkeit entschieden begünstigen, oder alle Candidaten durchfallen lassen." — Auf Phöbus muss ich auch verweisen, wenn gründlicher untersucht werden soll, was der ersten, und was der zweiten Prüfung zukommt, ob z. B. Anatomie und Physiologie schon bei der ersten vorgenommen werden kann u. dergl.

fen kann, und auch nicht erschöpfen darf, weil Examinand mit Recht geltend machen könnte: er habe über die praktischen Dinge und den ungeheuren Gedächtnisskram aus der Bandagenlehre, operativen Chirurgie und alle noch einmal zu repetirenden anatomischen Capitel, nicht mehr an Systematik, Terminologie und überhaupt an die Generalien denken können. So viel wird er, wenn er überhaupt etwas Tüchtiges gelernt hat, behalten, um damit bei speciellen Fachfragen, z. B. nach einem *rite* zu bestimmenden Thiere oder einer Pflanze, der etwa vorzunehmenden chemischen Prüfung einer Drogue oder dergl., sich helfen zu können.

Dass es zweckmässig sey, die eigentlich naturwissenschaftliche Vorprüfung von dem medizinischen Hauptexamen ganz zu sondern, dafür giebt auch die baierische Regierung eine Auctorität, welche in einer vor einigen Jahren emanirten, im Ganzen recht zweckmässigen Prüfungsordnung (mitgetheilt in Buchner's ***Repertorium für die Pharmaz. Bd.*** 82. (***Bd.*** 32. ***der zweiten Reihe***) ***vom Jahre*** 1843 ***p.*** 430. ***f.***) bestimmt, dass die Mediziner sieben Jahre (!) studiren müssen, und zwar die ersten zwei Jahre hauptsächlich Naturwissenschaften. Dann haben sie die „medizinische Admissionsprüfung“ zu machen, und nun erst sollen sie zum Studium der theoretischen Medizin übergehen. Und diese Einrichtung hat sich als segensreich bereits bewährt, s. Phöbus Naturwissenschaften §. 39.

§. 4.

Soll der Abiturient von seinen bisherigen Lehrern, oder von einer andern Prüfungs-Behörde examinirt werden?

Es hat sein Angenehmes, wenn man von Männern geprüft wird, die Einen schon kennen. Es kann aber auch Unannehmlichkeiten mit sich bringen. Examinand glaubt oft, mit den Examinatoren nicht auf gutem Fusse zu stehen. Ihm wird es dann zum Troste gereichen, er wird mit grösserem Muthe zum Examen gehen, wenn er keinerlei Parteilichkeit fürchtet. Auch wird die freie Wahl eines Prüfungsortes, wenn sie dem Examinanden zusteht, noch andre, viel höhere und wohl zu beachtende Vortheile haben. Die verschiednen Fachanstalten werden nun nicht mehr durch einen Studienzwang gehalten; sie müssen sich vielmehr durch die Vortrefflichkeit ihres Unterrichts zu halten suchen.

Aus dem Gesichtspunkte einer zu befürchtenden Parteilichkeit ist man wohl bei den Verordnungen hauptsächlich aus-

gegangen: zu den Prüfungs-Commissionen sollen möglichst wenig Lehrer gezogen werden. Wenn indessen die Studienfreiheit und eigne Wahl des Prüfungsortes dereinst durch ganz Deutschland besteht, dann wird jene Furcht wegfallen, und man wird dann nur Gründe dafür haben: bei den Prüfungs-Commissionen Lehrer anzustellen. Von Niemandem kann man stetes Fortschreiten mit den Wissenschaften und Uebung im Umgange mit Examinanden so sicher erwarten, wie von einem Lehrer.

Man hat aber ausserdem noch behauptet, die academischen Lehrer wären immer zu sehr geneigt, das theoretische Wissen dem praktischen Können voranzustellen, ja sie hätten selber in dem Handeln nicht die gehörige Uebung u. s. f. Es ist leicht, dies zu behaupten, aber schwer, es zu vertreten, zumal wenn dabei gleich alle Fächer der Reihe nach befragt werden sollen. Ich muss mich der Beantwortung der hochwichtigen Frage in ihrer Allgemeinheit ganz enthalten, schon aus dem Grunde, weil man mich, als einen Lehrer, sogleich für parteilich halten und auf meine Ansicht gar nichts geben würde. Phöbus (*Neue Zeit. für Mediz.*) hat diesen Punkt mit grosser Ausführlichkeit und seiner gewohnten Logik in einem eignen Paragraphen (2.) behandelt, und ausserdem noch auf *p.* 442. *in der ersten Note* auch den Vorschlag berührt, „den academischen Lehrern ausser-academische Richter (also Richter aus der Zahl der reinen Praktiker) hinzuzufügen". Ich glaube mich darauf berufen zu können. Indessen dürften in andern als medizinischen Fächern noch andre Verhältnisse andre Bestimmungen nöthig machen.

Die Vorprüfungen müssen unbedingt von den Lehrern abgehalten werden, und zwar bei den Anstalten, wo der Examinand studirt hat. Gründe s. bei Phöbus (Neue Zeit. für Med. p. 442. Note **).

In einer besondern Lage dürften sich diejenigen Examinanden befinden, welche später in Staatsdienste treten und einer besondern Behörde überwiesen werden, welche die Einzelnen sehr genau kennen muss. So z. B. die Forstmänner. Die Behörde muss ihre Candidaten so genau kennen, dass sie im Stande ist, bei den so mannigfach nach Boden, Clima u. s. f. verschiednen Stellen, von deren Eigenthümlichkeit in Preussen sich z. B. der jetzige Oberlandforstmeister Herr v. Reuss durch viele Reisen die vollkommenste Kenntniss verschafft hat, auf die Individualität der Anzustellenden Rücksicht zu nehmen. Diese Behörde

muss desshalb mit den Candidaten schon während ihrer Studienzeit Bekanntschaft machen, wie das auch in der That auf der Neustädter Forstlehranstalt geschieht, der hauptsächlich aus jenem Grunde ein Curatorium bestellt ist. Sie muss mit den Candidaten in ununterbrochenem Verkehr bleiben und eben desshalb auch nothwendig beim Examen betheiligt seyn. Hier kann also nicht davon die Rede seyn, dass die Baiern in Preussen, und die Preussen in Baiern ihr Examen machen: es würden dagegen schon die verschiedenen Ansichten sprechen, nach denen in verschiedenen Ländern die Forsten bewirthschaftet und verwaltet werden.

§. 5.

Die naturwissenschaftlichen Prüfungen sollen grossentheils demonstratorisch seyn.

Die Gabe zu demonstriren muss ein Jeder, an welchen die Naturwissenschaften Ansprüche machen, besitzen, denn nur hierdurch kann er beweisen, dass er deutlicher, geordneter Anschauungen fähig sey. Nur hierdurch kann er sein specielles diagnostisches Wissen bethätigen, während das gelehrteste mündliche und schriftliche Raisonniren über einen abstracten Gegenstand, gut memorirte Notizen und gewisse allgemeine Sätze, die der Examinandus auswendig gelernt haben kann, den Examinator nie zu einem bestimmten Urtheile kommen lassen: „*hic Rhodus, hic salta*“ pflegte Rust zu sagen, wenn der Praktikant seine Diagnose nach einem durch reine Sinnesanschauung mit dem Kranken vorgenommenen Examen stellen sollte.

Es wird also durchaus nöthig seyn, bei den Prüfungen für alle sieben von uns herbeigezogenen Fächer den Candidaten entweder nur Naturkörper oder auch chemische Präparate zur Diagnose und Demonstration vorzulegen, — wenige oder viele, von mehr oder minder mannigfaltigen Categorien, je nachdem das verschiedenartige naturwissenschaftliche Bedürfniss der verschiednen Berufsfächer es erheischt.

Aber das Demonstriren hat auch seine grossen Schwierigkeiten, worauf billige Rücksicht zu nehmen ist. Sie liegen darin, dass man an den Objecten, ausser den begrifflichen Qualitäten, welche ihnen zukommen, immer zugleich auch individuelle wahrnimmt, welche die Beobachtung und das Ansprechen verwickeln und erschweren, dass also die wesentlichen (begrifflichen) Qualitäten oft schwer aufzufinden und nachzuweisen sind,

und dass endlich ausser der nöthigen Verstandesoperation oft auch eine geschickte Hand erforderlich ist.

Man soll desshalb dem Examinanden alle billigen Erleichterungsmittel gewähren. 1) Man wird ihm vor allen Dingen nur recht characteristische, nicht verdorbene, verschimmelte u. s. f. Stücke vorlegen dürfen (andrerseits aber auch nicht solche, die Candidat durch irgend ein zufälliges empirisches Kennzeichen, z. B. durch eine daran befindliche Nummer, farbige Zettel oder dergl. erkennen könnte).

2) Sehr oft wird es nöthig seyn, ihm Hilfsmittel mannigfacher Art zu gewähren. In vielen Fällen zwar wird man verlangen dürfen, dass Examinand gewisse Körper ohne alle Hilfsmittel, einzig durch die Untersuchung mittelst der Sinne, erkenne, und eine Anzahl Eigenschaften an ihnen nachweise. So wird man z. B. dem Forstmanne, Oeconom und Gärtner zumuthen dürfen, dass er die wichtigsten Culturgewächse (ganz und nach einzelnen Theilen) und die gemeinsten Unkräuter, verschiedene der bedeutsamsten Thiere u. s. f. sofort anspreche, und für viele auch gleich die wesentlichsten Merkmale wisse. So wird man (nach Phöbus) vom Arzte und Pharmazeuten verlangen dürfen und müssen, dass sie sehr viele leichter zu erkennende Arzneimittel und Gifte ohne Weiteres demonstriren; müssen sie doch dieselben bei der Ausübung ihres Berufs oft rasch und ohne alle Hilfsmittel erkennen. — In sehr vielen andern Fällen aber wird man Bücher, Instrumente (namentlich Loupe, Mikroskop, Zergliederungswerkzeuge, chemische Geräthschaften), Reagentien u. dergl. anzuwenden erlauben, und diese Gegenstände desshalb sogar in Bereitschaft halten müssen. Denn nicht bloss sind manche Gegenstände, wie namentlich viele chemischen Präparate, ohne Hilfsmittel oft gar nicht, oder nicht mit einiger Sicherheit, zu erkennen; sondern selbst da, wo die sehr geübten Sinne eines höchst erfahrenen Meisters vielleicht noch zur Erkennung hinreichen (kann man doch z. B. manches chemische Präparat an gewissen Farbennüancen, am Geruch, Geschmack, an Eigenthümlichkeiten der Crystallisation bei vielleicht undeutlichem Crystallsysteme, oft, bei hinlänglicher Uebung, noch durch die Sinne allein erkennen, während der minder Geübte den umständlicheren Weg durch die chemischen Reagentien, vielleicht selbst durch eine förmliche Analyse, einschlagen muss), wird man dem Examinanden, der ja noch keinen Anspruch darauf macht, ein erfahrener Meister zu seyn, oft die Anwendung besondrer Hilfs-

mittel gestatten müssen. Es bedarf kaum der Bemerkung, dass man einem Pharmazeuten, einem Hüttenmann zur Ausführung förmlicher Analysen auch oft ein Laboratorium einräumen muss, während man dagegen vom Mediziner die Untersuchung und Demonstration der Arzneimittel und Gifte, so weit sie von ihm verlangt werden darf, auf jedem Tische (vergl. Phöbus im *Ersten Berichte der Oberhessischen Gesellschaft* p. 30.) anstellen lassen kann.

3) Der Examinator soll durch Worte dem Candidaten oft helfen, nie aber schaden. Er soll ihm hinlängliche Zeit lassen, ihn nicht übereilen. Er soll auch nicht vergessen, dass beim ersten Anblick eines Gegenstandes, beim ersten Anlauf des Diagnosticirens, selbst der Erfahrene bisweilen irrt, und dass derjenige Candidat, welcher, lebendigen Geistes, rasch den ersten Eindruck durch eine Diagnose ausspricht, hier oft im Nachtheil gegen den Trägeren, Schwerfälligeren steht, den seine Schwerfälligkeit vor solchem Irren schützt. Der Examinator soll also nicht eine rasch ausgesprochene falsche Diagnose ohne Weiteres zu Protocoll nehmen, sondern dem Candidaten Zeit gönnen, eine solche kleine Uebereilung gutzumachen. Er soll überhaupt bei dem ersten Anlauf des Diagnosticirens in der Regel etwas nachhelfen. Immer soll er sich hüten, den Candidaten durch Suggestivfragen irre zu führen, denn einem solchen Verfahren würden — zumal bei der Befangenheit, in welcher sich die meisten Examinanden befinden — auch die Besten oft unterliegen.

4) Der Examinator soll billig erwägen, in welchem Grade der Genauigkeit er die Bestimmung und Demonstration des Gegenstandes von dem Candidaten verlangen darf. So wird man bei naturgeschichtlichen Objecten in manchen Fällen die Bestimmung bis zur Art verlangen dürfen, bei andern schon mit der Gattung zufrieden seyn müssen (s. das forstliche Regulativ „Zoologie“ und p. 199.). So wird bei chemischen Untersuchungen bisweilen quantitative Analyse gefordert werden müssen, sehr oft aber nur qualitative gefordert werden dürfen, und innerhalb dieses letztern Falles werden wieder viele Abstufungen zugelassen werden müssen, so dass öfters nur die leichtest nachzuweisenden (anorganischen und in grosser Quantität vorhandenen) Substanzen gefordert werden, andre Male auch die schwieriger nachzuweisenden (organischen, nur in untergeordneter Quantität vorhandenen, durch andre Körper verdeckten u. dergl.).

5) Ueberall muss das Princip gelten: „Sich helfen können ist mehr werth, als viel wissen" (vergl. Phöbus *Naturwissensch.* §. 48.). Hat doch fast jeder Berufsmann in den meisten Fällen Zeit, sich für das Diagnosticiren noch mancherlei Hilfsmittel anzusehen und insbesondre Bücher nachzuschlagen, und bedienen doch selbst die Erfahrensten sich solcher Hilfsmittel alltäglich. Es ist schon sehr viel werth, wenn Candidat nur überhaupt gelernt hat, mit Büchern umzugehen, **was nicht Jeder von sich rühmen kann.** Auch, ob dies der Fall ist, zu erforschen, ist einer Prüfung nicht unwerth.

Indem man, wie vorher sub 2. verlangt, dem Candidaten Hilfsmittel in die Hand giebt, wird man ihm seine Aufgabe nicht immer bloss erleichtern, sondern manches Mal auch andrerseits — jedoch in einer zweckmässigen Weise — erschweren. Dann nemlich, wenn hierin die Aufforderung für ihn liegt, seine Uebung im Gebrauche der Hilfsmittel nachzuweisen, was beim Mikroskop (s. p. 141. 304. u. A.), bei den chemischen Geräthschaften nicht leicht ist, und in sofern es hierdurch auch möglich wird, die einzelnen diagnostischen Aufgaben schwieriger, umfassender zu stellen. Die Hinzuziehung des Mikroskops ist aber nicht bloss bei Candidaten der Medizin und Pharmazie nöthig, die damit eben so, wie Berg- und Hüttenmann mikrochemische oder crystallographische Untersuchungen anstellen müssen, sondern auch der Forstmann, Architect und Gärtner muss wegen der Untersuchung von Holzschnitten damit halbwege, und der Landmann wegen der Wollproben sehr gut mit demselben umgehen können (s. p. 178. 188.).

Mitunter wird es passend oder nöthig seyn, die von dem Candidaten gestellten Diagnosen schriftlich zu den Acten zu nehmen. So nach Phöbus namentlich dann, wenn dieselben mittelst eines umständlichen, ausgedehnten Verfahrens gewonnen werden mussten, oder wenn die Diagnosen selber complicirter Natur waren. Dies Letztere ist ganz besonders bei chemischen Analysen meist der Fall, und bei diesen ist es oft um so wichtiger, dass der Candidat den ganzen Gang seiner Untersuchung niederschreibe, als man aus einer solchen schriftlichen Darlegung besser als aus einer mündlichen auf seine Uebung, in methodischer Ordnung und in logischer Schärfe chemische Fragen an die Natur zu richten, schliessen kann (s. p. 313.). Zu allen solchen schriftlich verzeichneten Diagnosen wird in der Regel der Examinator schriftlich hinzuzufügen haben, ob er sie „ganz richtig"

oder nur „zum Theil richtig" oder „ganz verfehlt", — und in den letztern beiden Fällen, in wiefern fehlerhaft — befunden habe, und es werden dann diese Actenstücke mit zu den wichtigsten der Prüfung gehören.

Für manche Gegenstände scheint es ausnahmsweise passend, dass man sie von dem Candidaten aus dem Kopfe beschreiben lasse.

§. 6.

Sollen Prüfungs-Aufgaben durch das Loos bestimmt werden?

Es ist nicht unzweckmässig, für gewisse Gegenstände das Loos entscheiden zu lassen, wenn auch nur desshalb, um auch jeden Schein einer Parteilichkeit zu entfernen. Indessen giebt es doch auch allerlei Bedenken dabei, und mancherlei Fälle kommen vor, in denen das Loosen ganz unzulässig ist, z. B. da, wo ein desultorisches Verfahren — ein rasches Uebergehen von einem Gegenstande zum andern — nothwendig ist. Da die oben ausgesprochene Haupt-Rücksicht auf den Schein eine sehr untergeordnete ist, so finde ich keine Veranlsssung, hier tiefer auf den Gegenstand einzugehen, noch dazu, da Phöbus denselben in der *Neuen Zeitung für Mediz.* p. 451. (in §. 10.) schon von allen Seiten beleuchtet hat. Bei den forstlichen Prüfungen in Preussen werden keine naturwissenschaftlichen Aufgaben durch das Loos vertheilt, wohl aber werden regelmässig die den Medizinern zugedachten anatomischen Aufgaben für einen Jeden durch das Loos, das er aus der Urne zieht, bestimmt. Gewiss ist dies auch ganz zweckmässig, hat wenigstens keinerlei Nachtheil.

§. 7.

Muss auch im Freien geprüft werden?

Wer viel im Freien zu thun hat, muss auch einen Theil seiner Prüfung im Freien ablegen. Dass dies geschehe, kann er sogar verlangen. Er könnte behaupten, dieses oder jenes ihm vorgelegte Gewächs sey nur ein Bruchstück oder ein Krüppel in Löschpapier, von welchem er nichts wisse; man möge es ihm draussen zeigen, dann werde er es ansprechen, auch ohne Blüthen, denn er sey gewöhnt, auf das ganze Gewächs zu sehen, und eben so Farbe, Grösse u. s. f., wie dichteren oder leichteren Stand und Boden zu berücksichtigen. Er könnte versichern, alle die schönen Insecten, die man ihm in der Schach-

tel zeige, erschienen ihm in fremdartiger Umgebung, er wolle lieber im Freien danach gefragt werden, da sey ihm ein Kothstückchen, ein abgefressenes Blatt, eine Gangspur unter der Rinde lieber, als das ganze Insect. Was könnte es auch helfen, wenn Jemand die *Noctua segetum* in allen Phasen ihrer Verwandlung oder die *Ackerschnecke* in Spiritus ansprechen könnte, aber auf dem Felde, wo ihm der Frass am Getreide gezeigt würde, keine Ahnung von dem am Tage in der Erde verborgenen Fresser hätte!

Forst-, Garten- und Landwirth müssen also im Freien geprüft werden. Auch für den Bergmann wird es draussen und in der Grube genug zu thun geben, eben so für den Baumann in einer aufzunehmenden oder anzubauenden oder zu verschönernden Gegend. Wie aber der Arzt und der Pharmazeut? Diese sind bis jetzt immer nur in der Stube geprüft worden, so viel ich weiss. Sollte es für den Arzt nicht eben so wichtig seyn, die Luft ausserhalb der Krankenstube, wie innerhalb derselben genau zu kennen? Muss der Arzt, und besonders der Physikus nicht wissen, worauf er sein Augenmerk zu richten habe, wenn eine medizinische Topographie geschrieben werden soll? Kann man nicht von ihm verlangen, dass er sich mit der Umgegend seines Wohnortes bekannt mache, Anlagen und Fabriken besuche, damit er die dort mit den eigenthümlichen Beschäftigungen verbundenen Krankheiten genau kenne, auch aus der Disposition der Arbeiter im Voraus den möglichen Ausbruch jener berechnen könne?? Diese und ähnliche Aufgaben dürften ja nur zum Gegenstande schriftlicher Arbeiten gewählt werden. Examinandus könnte seine Excursionen und Beobachtungen allein anstellen, wenn seine vielbeschäftigten Examinatoren nicht Zeit haben sollten ihn zu begleiten.

Für den Pharmazeuten giebt es wieder eigenthümliche Aufgaben, die er nicht zu lösen versteht, wenn er sich nicht fleissig im Freien beschäftigt hat. Er soll z. B. in der Gegend eine Gartenanlage machen, um diese und jene Drogue selbst zu erziehen, die man durch den Handel nicht brauchbar genug bezieht, oder die für die unbemittelte Bevölkerung auf diesem Wege zu theuer kommt. Oder der Arzt verordnet ein Vegetabile, das sich nicht in den Officinen des Ortes vorfindet. Von den Kräuterweibern kann man es draussen nicht suchen lassen; der Apotheker muss selbst hinaus, nur er kann beurtheilen, in welcher Gegend es sich wohl finden könnte, auch ohne dass man

es früher in der Gegend gesucht hätte. Der Fall kann auch mit Thieren, wie Vipern, Coccinellen, Maiwürmern oder dergl., eintreten, die der Arzt gar nicht anwenden könnte, wenn der Apotheker nicht zu beurtheilen verstände, ob man in der Gegend auf ihr Vorkommen rechnen dürfe, oder nicht.

Sollte sich die naturwissenschaftliche Prüfung auch noch auf andre Fächer erstrecken, sollten alle Gymnasial-Lehrer dereinst einer solchen sich unterwerfen müssen, so müssten grade bei diesen die Excursionen den Hauptact der Prüfungen bilden. Die Nothwendigkeit dieser Aufgabe liegt auf der Hand. Wer überhaupt im Freien sich zu bewegen weiss, der ist kein Pedant!

§. 8.

Wie viele Examinanden können zusammen seyn, und wie lange soll ein jeder Einzelne geprüft werden?

Als Einleitung muss ich hier eine Erfahrung geben, die ich öfters gemacht habe. Vor einer jeden Prüfung bildet man sich ein Ideal von Tüchtigkeit eines Examinanden, und dieses legt man als Massstab an die Leistungen desselben an. Hat man nur Einen vor sich, oder nur einige Wenige, so fällt es nicht schwer, die Wirklichkeit mit dem vorher gebildeten Ideal ruhig zu vergleichen, und dadurch zu einem Urtheil zu gelangen, welches nicht etwa nach den Ergebnissen einer jeden Prüfung schwankte, d. h. heute von zu grossen Forderungen abhängig gemacht würde, übers Jahr aber sich zu sehr herabstimmte, weil die Leistungen der Examinanden im Ganzen zu wenig Erfreuliches böten.

Dieses Schwanken im Urtheile, dieses periodische Auf- und Abstimmen des Urtheils tritt erst ein, wenn zu viele Examinanden zugleich geprüft werden, ganz besonders dann, wenn zufällig lauter gute, und ein andres Mal wieder nur mittelmässige oder schlechte vereinigt sind. Man sucht sein Ideal unwillkürlich in dem jedesmaligen Besten, weil er viele Abstufungen hinter sich hat. Man verwechselt auch wohl die Einzelnen, und überträgt, ohne es zu wollen, das Urtheil über den Einen auf den Andern, beurtheilt also den Schwächern zu günstig, den Stärkern nicht vortheilhaft genug. Die Examinanden wissen das bald zu ihrem Vortheile zu benutzen: der Hintermann ist nur zu bereitwillig, die verfehlte Frage seines Vordermannes aufzunehmen, während ihn sein Hintermann bei günstiger Gelegenheit wieder ver-

tritt. So bilden sich die Examinanden öfters ein ordentliches System, und wenn dies schlau durchgeführt wird, kann der Examinator sich verleiten lassen, Alle für ziemlich gleich gut zu halten, während Keiner etwas recht ordentlich weiss, und der Eine oder Andre wohl ganz schlecht ist.

Mehr als vier bis sechs zu gleicher Zeit zu examiniren, und wohl gar das übliche Weiterfragen zu beobachten, ist also sehr misslich. Aber auch einen Einzigen zu examiniren, ist nicht räthlich. Für den Examinator ist das allerdings nur vortheilhaft, da er seine Normen hier fest im Auge behält; aber der Examinand wird leicht befangen, ermüdet bald, und man muss früh aufhören, oder gegen das Ende der Prüfung muss Examinator in seinem Urtheile nachsichtiger werden.

Auf die Länge der Prüfung würde ich übrigens nicht so sehr sehen, und ich glaube, es wäre vollkommen hinreichend, wenn ich eine Stunde lang mich mit jedem Examinanden unterhalten könnte, dann aber en suite. In einer Stunde kann man schon viel aus dem ganzen Bereiche der Naturwissenschaft herausgreifen, und daran so manche praktische Betrachtung knüpfen, wodurch sich ein richtiges Urtheil über die Allgemeinbildung und das Wissen im Einzelnen des Examinanden erlangen lassen müsste.

Phöbus (*Zeit. für Mediz. Nr.* 56. §. 11.) findet es selten zweckmässig, zwei oder mehrere Candidaten zusammen zu prüfen. Ich will seine Gründe, die einem Jeden zugänglich sind, hier nicht wiederholen. Ich frage nur, ob es, abgesehen von den Nachtheilen, die ich mir dachte, auch möglich sey, vierzig oder funfzig Examinanden — so viel waren z. B. bei der letzten Oberförster-Prüfung — nach einander zu prüfen, wenn fünf bis sechs Examinatoren zugegen seyn müssen. Es würde dadurch ein ununterbrochenes Kommen und Gehen der Examinanden eintreten, und auch der Examinatoren, falls diese nicht von A bis Z ununterbrochen zur Stelle bleiben könnten. Das ginge noch weniger, dass alle sechs Examinatoren hinter einander einen und denselben Candidaten prüften, dann den zweiten u. s. w. Wie sollte der Examinand das aushalten? Bis jetzt hat dies choristische System auch in Preussen, so viel ich weiss, noch nirgends in der Praxis seine Bestätigung gefunden. Die geringste Zahl der Examinanden, welche zu einer Prüfung geladen werden, ist zwei oder drei, z. B. beim Examen rigorosum und dem medizinischen Staatsexamen.

Bei den schriftlichen Prüfungen lässt es sich selbst Phöbus gefallen, dass mehrere Examinanden zugleich thätig sind, eben so bei Demonstrationsaufgaben. Für die Excursionen versteht es sich nun vollens von selbst, dass man nicht mit jedem Candidaten allein ausgehen kann. Etwas Andres ist es, wenn man bei Behandlung einer und derselben Aufgabe einen nach dem andern herantreten, und, wenn er den Baum oder den Bestand angesprochen hat, auf die andre Seite abtreten lässt — so wird es z. B. bei der preussischen Oberförster-Prüfung gemacht.

§. 9.

Wie viele Examinatoren müssen der Prüfung beiwohnen, und wie haben sie ihre Urtheile abzugeben?

Bei der Anstellung der Examinatoren werden hinsichtlich der Zahl dieselben Grundsätze festzustellen seyn, wie bei der Anstellung der Lehrer. Fächer, welche eine Theilung der Vorlesungen unter verschiedene Lehrer verlangen, müssen auch bei den Prüfungen von verschiedenen Examinatoren vertreten werden. Und wo Ein Lehrer mit Erfolg unterrichten kann, ist auch Ein Examinator bei der Prüfung ausreichend. Der zweite Theil meines Buches bespricht das ausführlich genug.

Die Hauptsache für die Wahl der Examinatoren ist, wie Phöbus sagt, man lasse sich von dem Grundsatze leiten: „Niemand urtheilt leichter einseitig, als wer selber einseitig unterrichtet ist".

Dass die medizinischen Prüfungen sich hier wieder in einem besondern Falle befinden, versteht sich von selbst. Wenn wir es als unumgänglich nöthig ansehen, dass drei Prüfungen: „die naturwissenschaftliche, die theoretisch-medizinische und die praktisch-medizinische" unterschieden werden, so werden sich auch die für diese am meisten sich eignenden Examinatoren leicht ergeben, nemlich für die erste die Fachlehrer, und für die beiden letztern Aerzte (sehr ausführlich darüber Phöbus).

Die Auswahl der Examinatoren, in sofern sie Einer Facultät oder verschiedenen angehören, oder dem Fache des Examinanden näher oder ferner stehen, hangt aber noch mit einem andern wichtigen Gegenstande zusammen, nemlich mit dem

Einflusse, welchen die Prüfungs-Ordnung den Betheiligten beim Abgeben der Urtheile gewährt.

Man kann dabei von zwei ganz verschiedenen Grundsätzen

ausgehen. 1) Jeder Examinator giebt sein Urtheil ganz selbständig und unabhängig von seinen Collegen ab, und gestattet höchstens einen beschränkten, nicht immer eintretenden, nur zuweilen modificirenden Einfluss der andern Examinatoren auf dasselbe. Es giebt also so viele Einzel-Censuren, wie überhaupt Examinatoren gegenwärtig sind, und aus diesen wird die Gesammt-Censur zusammengesetzt.

2) Alle gleichzeitig betheiligten Examinatoren sind bei einem jeden einzelnen Urtheile gleichmässig berechtigt. Es soll also der Candidat nicht nach seinen Leistungen im Einzelnen, sondern nach seiner Gesammtleistung beurtheilt werden.

Beide Arten von Influenzirung der Examinatoren haben etwas für und etwas wider sich. Das würde von folgenden Umständen abhangen. Gehören die Examinatoren alle Einer Facultät an, oder sind sie wenigstens alle mit dem Hauptfache des Examinanden vertraut, so darf man sie auch alle für gleichberechtigt beim Urtheile halten. Das ist namentlich bei den medizinischen Staatsprüfungen der Fall. Es hat daher auch das so vielfach gerühmte ***Preussische Reglement für die Staatsprüfungen der Medizinalpersonen, Berlin*** 1825, in seinem §. 90. unter den allgemeinen Vorschriften Folgendes: „Bei allen einzelnen Prüfungsacten, wo der Candidat über mehrere Gegenstände von mehreren Examinatoren zu prüfen ist, darf kein Examinator sein Votum bloss nach dem Erfolge seiner mit dem Candidaten angestellten Prüfung abgeben, sondern er muss sein Urtheil über die Fähigkeiten und über die Zulässigkeit des Examinanden zur Praxis nach dem einrichten, was er denselben auf **alle** an ihn gerichteten Fragen während der ganzen Prüfungszeit antworten hörte.“

Bei den Prüfungen der verwaltenden Forstbeamten besteht ein solches Reglement zwar nicht gedruckt, aber es wird doch immer beobachtet. Die Examinatoren in den Naturwissenschaften erlassen, zumal der Umfang des mit Einem Male abverlangten Wissens und Könnens so ausserordentlich gross ist, gern einige Specialien — unnütze Specialitäten werden ja auch beim Unterrichte vermieden —, wenn sie sehen, dass der Examinandus in seinem Hauptfache recht tüchtig ist, und die Natur mit einem wissenschaftlichen Blicke betrachten gelernt hat. Umgekehrt würde allerdings es nicht zulässig seyn, wenn man dem Examinanden, der im Walde wenig Bescheid wüsste, auf

Grund einer speciellen entomologischen oder botanischen Bildung ein vorzügliches Zeugniss geben und ihm von den praktischen Forderungen etwas erlassen wollte. Der Fall ist aber auch, so viel ich weiss, noch nicht vorgekommen. Denn, wenn ein Candidat wirklich ein vorzügliches Zeugniss verdient, so muss er vor allen Dingen so viel Urtheil besitzen, um zu prüfen, was er gebraucht und wie er die richtige Mitte hält. Leute, von denen ich wohl sagen hörte, sie hätten sich mit zu grosser Passion den Naturwissenschaften auf der Forstlehranstalt hingegeben, solche Leute waren nur Sammler gewesen, die sich durch eine blinde Leidenschaft hatten hinreissen lassen. Unter Hunderten, die in Neustadt studirten, erinnere ich mich solcher Individuen kaum drei. Ich habe sie immer als psychologische Probleme angesehen. Wenn Jemand seine Mussestunden mit Betrachtung der Natur in ihrer geheimsten Werkstätte ausfüllt, so thut er nicht Unrecht, falls er nur nicht das Hauptfach vernachlässigt und die andern Hilfswissenschaften ganz hintansetzt; solche Bestrebungen werden ihm auch bei der Prüfung eher Nutzen als Schaden bringen. Das haben die Ergebnisse bei den Prüfungen in den verschiedensten Fächern ergeben.

Keinem Examinator sollte indessen verwehrt werden, neben seiner Hauptstimme auch noch ein Separat-Votum abzugeben. Noch in späten Jahren kann es wichtig seyn, aus den Acten zu erfahren, ob ein Examinand sich in dem einen oder andern Gegenstande ausgezeichnet habe und vielleicht für ein Geschäft oder ein Amt vorzüglich brauchbar sey, für welches man einen Candidaten aussuchen muss.

Es kann nun aber auch der Fall eintreten, dass die Urtheile über die Prüfungs-Candidaten nach dem ersten Principe abgegeben werden müssen. In dem Tentamen philosophicum z. B., welches dem medizinischen Doctor-Examen vorangehen muss, wirken so viele Examinatoren mit, wie es überhaupt Fächer der Prüfung giebt (der Botaniker, Zoolog, Mineralog, Chemiker, Physiker und der Philosoph). Hier giebt es keinen solchen allgemeinen Centralpunkt, in welchem alle Fragen und Antworten ihr Echo finden müssen, wie z. B. bei den medizinischen Prüfungen, für welche nur Aerzte genommen werden, die daher auch Alle das einige und gemeinschaftliche Ziel, auf welches alle einzelnen Prüfungen sich richten, kennen. Wenn in dem Philosophicum der Mineralog z. B. nach den Systemen fragt, so ist doch weder der Botaniker, noch der Zoolog im Stande, ein Urtheil über

die Antwort zu fällen, wenn er sich nicht zufällig speciell mit crystallographischen und andern mineralogisch-systematischen Principien beschäftigt hat. Sie könnten sogar zu einer ganz unrichtigen Ansicht über die Ausbildung des Examinanden gelangen, wenn derselbe durch dialectische Gewandtheit seine Schwäche in der Mineralogie, die nur der Mineralog recht scharf beobachten könnte, zu bemänteln wüsste. Und umgekehrt könnte es dem Mineralogen wieder eben so mit dem Botaniker und dessen Fragen gehen. Der Mineralog wird nur die Gewandtheit des Examinanden bezeugen können, nicht aber sein botanisches Wissen; er wird nicht die Mühe zu schätzen wissen, die der Examinator sich giebt, um durch Kreuz- und Querfragen den Candidaten endlich auf eine Stelle zu bringen, auf welcher er doch einige Fachkenntnisse zeigen könnte. Nur in dem Falle würde ein Examinator die übrigen Beisitzer auf den rechten Standpunkt der Beurtheilung bringen können, wenn er jedes Mal dem Examinanden erklärte, wie und warum er die Frage verfehlt habe.

Um nach dem Principe der Gleichbetheiligung bei den Urtheilen stimmen zu können, wäre es natürlich nothwendig, dass alle Examinatoren der ganzen Prüfung beiwohnen müssten. Das geschieht aber häufig nicht, weil nicht ein Jeder die ganze Zeit daran wenden kann oder will.

Uebrigens kann und soll auch neben jenem zweiten Princip, die Gesammt-Censur in collegialischer Weise geben zu lassen, jedem einzelnen Examinator das Recht gewahrt werden, sein Fach oder seine Fächer durch Zurückweisung eines darin entschieden untüchtigen Candidaten energisch zu vertreten. Bei der darüber etwa entstehenden Controverse darf nicht eine Majorität von zulassenden oder zurückweisenden Stimmen überhaupt entscheiden, sondern das Votum des einzelnen zurückweisenden Examinators muss Gegenstand der Abstimmung werden, und wenn es *per majora* als ein gerechtes anerkannt wird, so muss der Candidat zurückgewiesen werden. So verordnet es, wie Phöbus sagt, sehr weise eine Verfügung des Grossherzogl. Hessischen Ministeriums des Innern und der Justiz vom 3. April 1847. Phöbus citirt diese in seinem viel beregten Zeitungsaufsatze §. 16., und rechtfertigt dabei zugleich die hier in Rede stehende Ansicht noch specieller.

§. 10.

Es muss immer noch anders werden mit den Prüfungen.

Indem ich hier die ganze Wichtigkeit der Prüfungen noch einmal hervorhebe und den Einfluss und die Rückwirkung daran knüpfe, welchen sie auf den Unterricht haben, so finde ich den schicklichsten Uebergang zu den in Regulativen auszusprechenden Forderungen. Die Klagen über den schlechten Ausfall so vieler Prüfungen in den Naturwissenschaften sind gewiss nicht aus der Luft gegriffen. Man kann sie von den Examinatoren in den verschiedensten Fächern mündlich vernehmen, ja sogar schon Gedrucktes darüber lesen (s. z. B. p. 94.). Sie treffen nicht alle Examinanden, im Gegentheile: Einzelne leisten in allen Facultäten viel, und zeigen, dass es wenigstens nicht am Unterrichte liege, der die Fortschritte der Zeit wohl verstanden hat. Aber die Zahl der Unfähigen ist leider! zu bedeutend, und man möchte fürchten, es gehe mit der allgemeinen Verbreitung der Wissenschaften und der Erleuchtung durch dieselben rückwärts, und nicht vorwärts. Ich wünsche, dass ich zu schwarz sehe.

Woran mag das liegen? Ich glaube fast, es liegt mehr an den Examinatoren, als an den Examinanden. Sie lassen die naturwissenschaftlich Ungebildeten nicht eben so durchfallen, wie die praktisch Unwissenden. Sie glauben vielleicht, die Theorie sey nicht so wichtig wie die Praxis, man werde dadurch, dass man den Candidaten etwas Theorie erlässt, sie anspornen, desto mehr Zeit auf die Praxis zu verwenden; die Erfahrung habe gelehrt, dass Ueberbildete aus solchen Schulen hervorgegangen seyen u. s. f. Auch mag es unbequem seyn, einen Candidaten zum zweiten Male vor die Commission zu bescheiden, bloss weil er Botanik oder Zoologie oder dergl. nicht gewusst hat.

Sollten diese die wahren Gründe seyn, wie ich vermuthe, so würden sie sich leicht widerlegen lassen. Am wenigsten würde es mit der seltenen und nur selten in bedenklichem Grade vorkommenden Ueberbildung auf sich haben (s. p. 473.). Phöbus führt an einer dem Wetteifer von Theorie und Praxis gewidmeten Stelle (*Neue Zeit. für Medizin und medizin. Reform vom Jahre* 1849 *Nr.* 54.) folgende Sentenz von Rosenkranz an: „Die rechte Praxis ist die Tochter der rechten Theorie, und in sofern nichts praktischer als die Theorie“. In der That begreift

sie das mit wenigen Worten, was wir sonst nur mit Umschweifen über das Verhalten der Naturwissenschaften zu den Fächern, denen sie dienen, sagen könnten. Durch Nachlassen unsrer Forderungen bei den Prüfungen würden wir aber auch nicht erreichen, dass weniger Theorie und mehr Praxis getrieben, sondern dass überhaupt weniger studirt und desto mehr commerschirt, gespielt und getrunken würde. Ueber diese Alternative wird Niemand in Zweifel seyn, der selbst mit Studenten längere Zeit zusammen gelebt hat. Wenn die Wissenschaften auch weiter gar nichts nützten, so würden sie wenigstens den, der sie eifrig triebe, vor Thorheiten schützen. Glücklicherweise haben sie gewiss nicht bloss einen solchen negativen Nutzen, auch der positive dürfte sich leicht erweisen lassen, und zwar, damit man sich nicht mit uns in einen theoretischen Streit einlasse, aus Erfahrungen. Es hat allerdings Praktiker genug gegeben, die ihr Geschäft mit dem besten Erfolge betrieben. Indessen wir dürfen, abgesehen davon, wie viel Praxis bei ihnen auf Rechnung einer unbewussten Theorie kam, mit Zuversicht behaupten, dass die **würdigsten Repräsentanten** der verschiedenen Fächer, die denselben Achtung und Verbreitung verschafften und in ihnen den Keim der Fortentwicklung zu wecken wussten, immer praktische und zugleich theoretisch gebildete Männer waren, die sich der wissenschaftlichen Grundlage vollkommen bewusst waren und immer neue Zweige kräftig aus derselben hervortreiben lassen konnten. Der Trieb nach einer solchen Grundlage scheint solchen Coryphäen angeboren zu seyn; denn wir kennen Männer, die, obgleich ihre praktische Tüchtigkeit allgemein befriedigte, sich nicht dabei beruhigten, sondern noch in spätern Jahren, und oft als Autodidacten, das Bedürfniss einer festeren wissenschaftlichen Grundlage empfanden. Eine Befriedigung der Eitelkeit konnte es nicht seyn, wenn sie Versäumtes noch spät nachholten; denn sie standen ja ohnediess hoch genug in den Augen der Welt; auch konnte es keine Spielerei, keine Erholung, keine Trieb zur Zerstreuung seyn, denn sie waren so belagert von Geschäften des Alltagslebens, dass sie kaum für diese die Zeit zu finden wussten.

Solcher merkwürdigen Repräsentanten hat es im Bergfache immer die meisten gegeben. Es mag freilich auch unmöglich seyn, ein guter Berg- und Hüttenmann zu seyn, ohne zugleich tüchtiger Chemiker, Physiker und Mineralog zu seyn. Zunächst erfreut sich die Pharmazie verhältnissmässig zahlreicher Wissen-

schaftsmänner. Nicht nur, dass viele Schriftsteller in der Chemie, Physik, Botanik, Mineralogie zu den praktischen Apothekern gehörten — Beilschmied, Hagen, Hermbstädt, Klaproth, Brandes, Bucholz, Geiger, Trommsdorff, Lucae, und unter den Lebenden Bley, Duflos, Dulk, Hampe, Hornung, Marquart, Martius, Mohr, Oswald, Witting und Andere; fast in jeder kleinen Stadt finden sich Apotheker, die mehr Chemie und Botanik wissen, als sie für ihr Fach brauchen. Unter den Gärtnern brauche ich, mancher Andern zu geschweigen, die als Handelsgärtner Botaniker sind, nur den Namen Bouché zu nennen. Jung und Alt denkt ganz unwillkürlich an denselben, wenn von einem tüchtigen Gärtner die Rede ist. Dass aber der Bouché oder die Bouché's — der Name scheint ja das Talent auf Kindeskinder zu vererben — auch Naturforscher sind, das wissen wenigstens die Botaniker und Entomologen. Und dass sie Autodidacten sind, lässt sich auch nicht bezweifeln, wenn man bedenkt, die ältern Mitglieder der Familie fanden, als sie jung waren, in ihrem Fache noch keine wissenschaftlich gebildeten Lehrer. Wem wäre im Baufache der Name Eytelwein fremd? Aber Wenige wissen, dass der grosse, vielseitig gebildete Mann Autodidact war, der, als er in seinem neunzehnten Jahre das Katheder bestieg, nie selbst vor einem gesessen hatte. Unter den Aerzten giebt es und gab es genug, die ihre Zeit zwischen dem Berufe und naturhistorischen Studien theilten, oder den ersteren auf letztere immer fester zu begründen suchten, so z. B., um nur eine Anzahl Lebender zu nennen, Ascherson, Barez, Baum, Behm, Carus, Choulant, Göppert, Heusinger, Klinsmann, Krukenberg, Metsch, C. G. Mitscherlich, Phöbus, Rampold, W. H. G. Remer, H. E. Richter, v. Ritgen, Schönlein, Th. v. Siebold, Steetz, Jul. Vogel u. A. Die Forstmänner zählen unter den Dahingeschiedenen Bechstein, v. Burgsdorf, Cotta, Hundeshagen als naturhistorisch gebildete Schriftsteller. Unter den Lebenden hat sich der Sinn für die Natur und die Ueberzeugung der Nützlichkeit, sie zu kennen, Gottlob! immer mehr verbreitet (s. p. 109. Note). Die Jüngeren sind dem Beispiele der Aelteren gefolgt, unter denen der Senior Pfeil seine Betheiligung in vielen die Naturwissenschaften, besonders Bodenkunde und Physiologie fördernden Aufsätzen seiner kritischen Blätter an den Tag legt, unter denen sich ferner tüchtige Systematiker, wie Heyer, Mikroskopiker, wie Th. Hartig und Grebe, beobachtende Reisende und Ento-

mologen, wie Nördlinger, v. Bulmerincq in Russland und Fintelmann in Schweden u. A. finden. Was endlich die Landwirthe betrifft, so ist die Zahl derer, welche die Naturwissenschaften durch Schriften bereicherten, gering, wie etwa Crome, Körte, Thaer, C. Sprengel. Die Neuzeit fängt jedoch an, der Wissenschaft auch hier ihr Recht zu sichern. Selbst in meiner Nähe leben Landwirthe, welche ich als Muster nennen kann (s. Reisen p. 410.).

Man verzeihe diese Abschweifung auf Dinge, die zum Theil schon früher berührt wurden (z. B. p. 94., in der Naturlehre u. s. f.), die aber in ihrem Zusammenhange und in ihren Folgen nirgends besser passen, als hierher. Mögen sie veranlassen, dass künftig mit Ernst und Strenge auf die Prüfungen gehalten werde, und dass die jungen Leute die Naturwissenschaften, die sie wissen sollen und müssen, und deren Erlernung ihnen im Vergleich zu Autodidacten so leicht und mundrecht gemacht wird, dass wenigstens so viele, über die Klage geführt wird, sie künftig fleissiger studiren. Aber die Examinatoren und die Behörden mögen sich dabei auch nichts zu Schulden kommen lassen. Der Staat muss darauf halten, dass die Prüfungen nach Erforderniss gehörig gegliedert und nie die theoretische Bildung und die Fachbildung zusammen vorgenommen werden. Ich brauche hier das nicht zu wiederholen, was Phöbus in dieser Beziehung bei der Naturlehre (s. Medizin, Berg- und Baufach) umständlich besprochen hat. Ich habe nur den Wunsch auszudrücken, dass recht bald auch in den Fächern, die sich bisher mit Einer Prüfung begnügten, die Hilfs- und die Handwissenschaften getrennt werden möchten, damit die Candidaten sich zuerst auf die erstern und dann erst auf die letztern gründlich präpariren können. So lange das nicht geschieht, wird in beiden nichts Ordentliches geleistet, schon desshalb, weil bei den Prüfungen die Zeit fehlt, in beiden zu examiniren. Sind die Schulen erst alle so weit, dass ihre Prüfungen in den Naturwissenschaften *fides* haben, so kann das darüber ausgestellte Zeugniss bei der Fach-Prüfungs-Commission als ausreichend für die erlangte Vorbildung gelten. — Es müssen aber auch die Examinatoren darauf halten, dass 1) nicht zu viel verlangt werde, und 2) das, was verlangt wird, mit Strenge durchgesetzt wird. — Die Examinanden müssen sich dann aber auch nicht beklagen dürfen, die Examinatoren hätten Fragen gethan, die in das Examen nicht gehören.

Es wird daher gewiss sehr zweckmässig seyn, wenn die Be-

hörden für ein jedes Fach ein Prüfungs-Regulativ ausarbeiten lassen, in welchem nicht zu kurz und nicht zu weitläufig das Minimum der Forderungen festgestellt wird. Das wäre für die Examinanden, wie für die Examinatoren gleich nützlich [1]).

Das hier beigefügte Regulativ mag nur als ein Vorschlag angesehen werden. Ich habe auf dasselbe schon an mehreren Stellen (z. B. §. 2.) des Buches hingewiesen. Anfänglich beabsichtigte ich auch für die andern Fächer einen Entwurf zu geben, schon um die Uebereinstimmung aller in gewissen Punkten zu zeigen. Allein ich stehe davon ab, weil bei diesen die Gliederung der Prüfungen schon zu weit vorgeschritten ist, und ich fürchten müsste, für diese nicht hinreichend eingeweiht zu seyn.

Regulativ
für die Prüfungen in den forstlichen Naturwissenschaften.

Botanik. Kenntniss aller einheimischen nutzbaren **Holzgewächse**, deren wichtigste auch terminologisch beschrieben und in Früchten, Samen und Keimlingen unterschieden werden müssen. Eine klare Vorstellung von Linné's Classe und Ordnung, zu welcher sie gehören, und von der Bildung der Früchte oder der weiblichen Blumen, hier und da auch untergeordneterer Theile, kann für Kenntniss des Gattungscharacters gelten. Von fremden Hölzern werden nur diejenigen angesprochen, deren Anbau noch zuweilen im Walde oder an Landstrassen versucht wird.

1) Eins der Art, zunächst für den Unterricht berechnet, aber leicht auf die Prüfungen zu übertragen, findet sich im „*Regulativ über die Einrichtung der höheren Forstlehranstalt*“ vom 15. August 1830, unterzeichnet vom Minister Maassen. Es heisst im §. 7.: „Von den Hilfswissenschaften werden Botanik und Zoologie in dem Umfange vorgetragen, dass die Fähigkeit erworben wird, jedes dem Forstmanne oder Jäger wichtige Gewächs oder Thier aus dem Kopfe, oder nach der erlangten Systemkunde und Sprache mit Hilfe eines Handbuches zu bestimmen, und dass die erforderlichen Kenntnisse vom innern Bau und Leben dieser Naturkörper erlangt werden. Die forstliche Bodenkunde wird in dem Umfange vorgetragen, dass eine allgemeine deutliche Ansicht von den Lagerungsverhältnissen der Gebirgsarten, ihrer Gemengtheile und vorzüglichsten Bestandtheile, so wie ihrer Einwirkung auf die Vegetation erworben wird“.

Vom **Unterwuchs** braucht der Forstmann nur die gewöhnlichsten Arten (Unkräuter und Bodenkräuter), zum Theile nur als Collectiv-Species, zu kennen; für die ungewöhnlicheren kann er, wenn sie nicht etwa auch zu schwer sind (wie Syngenesisten, Tetradynamisten u. s. w.), eine Flora zur Hand nehmen. Bei den Cryptogamen genügt die Angabe der Gattung, und nur bei den gewöhnlichsten und kenntlichsten, als Forstunkräuter bekannten, oder für Torfbildung wichtigen und den die Baumstämme bekleidenden müssen einige Arten genannt werden können, so namentlich von Farren, den Linné'schen *Moos*gattungen *Sphagnum, Hypnum, Polytrichum,* den Acharius'schen *Flechten*gattungen *Graphis, Lecidea, Lecanora, Variolaria, Lepraria, Stereocaulon, Usnea, Peltidea, Parmelia, Cetraria.*

Von **Systemen** ist nur das Linné'sche zu verlangen, und das Jussieu'sche nur so weit, als es die nutzbaren Holzgewächse oder die Hauptabtheilungen der Un- und Bodenkräuter berührt.

In der **Anatomie** genügt eine Kenntniss der Elementarorgane, mit deren Hilfe die Verschiedenheiten der (noch mit Rinde bekleideten) Hölzer angegeben werden können. Die Vertheilung der Elementarorgane durch die verschiedenen Glieder des Gewächses muss nachgewiesen und auf ihre Verrichtungen eine Physiologie des Zuwachses gegründet werden können. Auch eine Kenntniss der Fortpflanzungsarten und eine auf Chemie gestützte Theorie der Ernährung, in sofern dieselbe nicht schon mit dem Zuwachse in directer Beziehung steht, ist zu verlangen. Erfahrungen, die man in dieser Hinsicht im Walde zu machen Gelegenheit hat, können dabei geltend gemacht werden und ersetzen den Mangel an Kenntniss der Mikroskopie.

Zoologie. Kenntniss des Linné'schen Systems, und des Cuvier'schen wenigstens so weit, als es forstlich wichtige Thiere betrifft. Für die Gattungsbegriffe genügt die Linné'sche Auffassung, ja es können dabei Aufenthalt und Leben berücksichtigt werden. Bei den Insecten wären diese auch nur mit alleiniger Berücksichtigung der forstlichen zu bilden. Anatomie und Physiologie wird nur, in sofern sie zum Verstehen der Systeme oder zur Erklärung eines in der forstlichen Praxis besprochenen Gegenstandes nöthig ist, gefordert. — Von den Forstinsecten braucht der Forstmann nur die sehr schädlichen Arten, aber diese wenigstens in zwei Zuständen und nach allen praktisch wichtigen Lebensbeziehungen auswendig zu ken-

nen. Bei der Bestimmung der merklich schädlichen ist der Gebrauch eines Buches zu gestatten. Von den nützlichen wird nur die Kenntniss der Gattung verlangt. — Bei den Säugethieren und Vögeln gilt dasselbe Quale, und das Quantum wird nach Vorschrift des Forstschutzes und der Jagd bestimmt. Für die übrigen Thierclassen wird eine systematische Uebersicht, und nur bei Amphibien, Fischen, Crustaceen und Arachniden etwas Specielleres bis zu den Linné'schen Gattungen herunter verlangt.

Mineralogie. In der Oryktognosie Kenntniss der für den Boden wichtigen Mineralgattungen nach ihren räumlichen, physicalischen und chemischen Eigenschaften, besonders ihrer mechanischen und chemischen Zerstörbarkeit und der Wechselwirkung der daraus hervorgehenden Producte mit den Bodenbestandtheilen, so wie der Einwirkung derselben auf die Vegetation. In der Geognosie Kenntniss des äussern und innern Baues der Gebirge, ihrer muthmasslichen Entstehung und ihres Einflusses auf Clima und Vegetation. Die einzelnen Gesteine sind nach massigen und geschichteten Bildungen zu ordnen, und unter letztern wenigstens im Werner'schen Sinne die Reihenfolge der Formationen, ihre Benennungen und die Characteristik, in soweit sie in der Bodenkunde in Betracht kommt, zu kennen.

Die **dynamische Naturlehre.** Kenntniss der Wechselwirkung der Imponderabilien mit den Ponderabilien. Die Natur der verbreitetsten, nach der electrochemischen Theorie zu ordnenden Elemente und ihre wichtigsten Verbindungen, auch die nach den Gesetzen der Wahlverwandtschaft vorkommenden Trennungen nebst den dabei sich ereignenden, für den Forstmann wichtigen Erscheinungen, sowohl im Bereiche der organischen wie der unorganischen Natur, in letzterer namentlich mit Beziehung auf Bodenkunde, Climatologie und Atmosphärologie.

Auch einige der wichtigsten Bücher verschiedener Fächer müssen dem Examinanden gegenwärtig seyn. Auf der Excursion im Freien muss er die forstlich wichtigsten Pflanzen, Thiere und Mineralien aus dem Kopfe kennen, die minder wichtigen aber nach einem Buche bestimmen können. Auch die Erscheinungen, die damit zusammenhangen (Insectenfrass, botanische Bodencharacteristik u. s. f.), müssen ihm bekannt seyn.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Grünstr. 18.

Bayerische Staatsbibliothek München

Verbesserungen.

pag. III. Z. 25. hinter „*Regulativ*“ adde: (p. XLVII. sub B.)
pag. VII. Z. 17. statt 5. lies 63.
pag. XX. Z. 8. von unten hinter wichtig, adde: Kiesewetter's *Hodegetik. Berl.* 1811.
pag. XXVII. Z. 13. u. hinter p. 475 fehlt eine)
S. 7. Z. 11, 12. adde: Buffon, Cuvier, H. Davy, Franklin, A. von Humboldt.
S. 19. Z. 5. u. statt diese l. dieses.
S. 41. Z. 9. statt C. H. Schulz lies C. H. Schultz.
S. 55. Z. 3. u. statt ad §. 1. l. §. 11.
S. 100. Z. 6. statt vorausschicken l. hinzufügen.
S. 101. Z. 2. statt transscendentale l. überschwengliche.
S. 126. Z. 18. u. statt ad §. 1. l. §. 12.
S. 130. Z. 21. statt ihnen l. ihr.
S. 144. Z. 6. statt Phöbus nennt l. Phöbus nennt mit Schmidt.
S. 144. Z. 10. u. statt encyklopädische und methodologische Botanik l. Encyklopädie und Methodologie, Botanik,
S. 144. Z. 7, 6. u. l. Chemie (19 — 22 Std.) u. Uebungen im chem. Labor. (etwa 12 Std.)
S. 150. Z. 7, 6. u. statt Ausführlicheres ad §. 1. l. §. 11.
S. 151. Z. 21. statt stellt l. stellen.
S. 161. Z. 4. hinter *Erstickende* adde: *Verdämmende.*
S. 169. Z. 1. u. statt *Cypressus* l. *Cupressus.*
S. 241. Z. 2. u. adde: Martiny *Naturgesch. d. f. d. Heilkunde wichtigen Thiere. Darmstadt* 1847.
S. 257. Z. 17. hinter daher l. überhaupt.
S. 267. Z. 7. u. und S. 418. Z. 9. statt Zinken l. Zincken.
S. 272. Z. 16. u. statt durchmessten l. durchmessen.
S. 301. Z. 17. statt Ernährung l. Erwärmung.
S. 383. Z. 16. u. adde: vergl. die Plagiaten in *Encyclopédie — Roret. Paris* 1847.
S. 403. Z. 12. u. statt 364 Fuss l. genau 368 Par. Fuss (381 Prss.).
S. 407. Z. 2 u. hinter *Nycticorax* ergänze ein ,
S. 415. Z. 22. statt Winterberg l. Minterberg.
S. 422. Z. 13. u. statt *Rothfuchs* l. *Rothluchs.*
S. 438. Z. 19. hinter wenigstens adde: 2!
S. 454. Z. 19. u. statt ursprüglich l. ursprünglich.
S. 477. Z. 15. u. hinter Göppert adde: H. Hagen, und S. 478 Z. 1. hinter Nördlinger adde: Burckhardt, Kellner, Mufs, Radzay, Reissig, Tischbein, Wissmann, Zebe.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Zettler

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ratzeburg, Julius Theodor Christian

Die Naturwissenschaften als Gegenstand des Unterrichts, des Studiums und der Prüfung zur Verständigung zwischen Lehrern, Lernenden und Behörden ; mit Holzschn

Berlin 1849

H.nat. 357 l
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10076292-7